



# Physikalisch-Technische Bundesanstalt



## DECKBLATT

EU 000.18	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K		-	H	R B	0004	00

Titel der Unterlage: Ermittlung von Gesteinsparametern im Rahmen des WBK-Gutachtens über Schacht Konrad I und II (Abschlußbericht)	Seite:
	I
	Stand:
	06.03.85

Ersteller:	Textnummer:
Technische Universität Clausthal-Zellerfeld	

Stempelfeld:

PSP-Element TP....9K/21223		zu Plan-Kapitel: 3.1.9	
	PL 02.05.85  Freigabe für Behörden	PL 02.05.85  Freigabe im Projekt	

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

# Revisionsblatt





EU 000.18	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K		-	H	R B	0004	00

Titel der Unterlage: Ermittlung von Gesteinsparametern im Rahmen des WBK-Gutachtens über Schacht Konrad I und II (Abschlußbericht)	Seite: II.
Stand: 06.03.85	

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision


\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
 Kategorie S = substantielle Änderung  
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



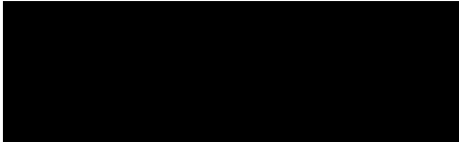

Ermittlung von Gesteinsparametern im Rahmen des WBK-  
Gutachtens über Schacht Konrad I und II (TA 2321.05  
im PSP Konrad)

(Abschlußbericht zu PTB Bestellnummer 5292/4, TA 2219.23)

Clausthal-Zellerfeld, den 6.3.85




Projektleiter



Sachbearbeiter

Der Bericht wurde im Auftrag der PHYSIKALISCH TECHNISCHEN BUNDESANSTALT (PTB) erstellt. Die PTB behält sich alle Rechte vor. Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung der PTB zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

Zusammenfassung

  
Ermittlung von Gesteinsparametern im Rahmen des WBK-Gutachtens über Schacht Konrad I und II (TA 2321.05 im PSP Konrad)

Schacht Konrad I und II, Gesteinsansprache, Korngrößenanalyse, Austauschkapazität, CO<sub>3</sub>-org. C.-S-Gehalt

An Bohrkernen aus dem Bereich der Schächte Konrad I und II wurden folgende Gesteinsparameter bestimmt:

- Korngrößenanalyse (Pipettenmethode)
- Carbonatgehalt (Coulomat)
- organischer Kohlenstoff (Coulomat)
- Schwefelgehalt (Coulomat)
- Kationenaustauschkapazität (nach DIN-Norm)

In diesem Bericht werden die verwendeten Verfahren beschrieben und die ermittelten Gesteinsparameter zusammenhängend für jede Probe in Text, Tafeln und Abbildungen dokumentiert.



Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	Seite	1
Einleitung.....	Seite	3
Probenvorbereitung.....	Seite	4
Korngrößenanalyse.....	Seite	5
Bestimmung von CO <sub>3</sub> -,organisch C- und S-Gehalt...	Seite	8
Bestimmung der Kationenaustauschkapazität.....	Seite	10
Erläuterungen zur Dünnschliffanalyse.....	Seite	11
Gesteinsparameter der Probenserie K I.....	Seite	13
Zusammenfassung der Probenserie K I.....	Seite	95
Gesteinsparameter der Probenserie K II.....	Seite	96
Zusammenfassung der Probenserie K II.....	Seite	197
Kurze Interpretation der synopt. Darstellung....	Seite	198
Literaturverzeichnis.....	Seite	199
Abbildungsverzeichnis.....	Seite	200

65 Abbildungen

53 Tafeln

2 Diagramme

3 Tabellen

Anhang (1 Karte)

## Einleitung

Anfang Juni 1984 beteiligte sich die Abteilung für Erdölgeologie/TU Clausthal an einer Angebotseinholung der PHYSIKALISCH TECHNISCHEN BUNDESANSTALT.

Es handelte sich hierbei um ein Angebot, in dem Aufwand und Methodik zur Untersuchung von Gesteinsparametern (sedimentologisch und petrophysikalisch) beschrieben wurden.

Die zu bearbeitenden Proben waren Bohrkerne, die bei Bohrungen im Rahmen eines Gutachtens über die Schächte Konrad I und II gewonnen wurden. Stratigraphisch umfassen diese Kerne die Bereiche Callovien bis Oberturon.

Nach Akzeptierung des Angebotes durch die PTB fand am 16.8.84 eine Besichtigung der Kerne im Hause der BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE statt, während der die Auswahl der Proben in Abstimmung zwischen PTB [REDACTED], BGR [REDACTED] und TU Clausthal [REDACTED] erfolgte.

Auf Anraten der BGR fand am 27.8.84 ein Gespräch zwischen Vertretern der BGR [REDACTED] und der TU Clausthal [REDACTED] statt, um die Analyseverfahren beider Labors zu vereinheitlichen.

Als Resultat dieses Gespräches wurde festgehalten:

- Die TU Clausthal übernimmt in der Korngrößenanalytik das Verfahren der BGR (Pipettenmethode)
- Die Bestimmung von  $\text{CO}_3^-$ , org. C- und S-Gehalten erfolgt nach der von der TU Clausthal vorgeschlagenen Methode
- Die Messung der Ionenaustauschkapazität findet nach DIN-Richtlinien statt.

## Probenvorbereitung

Von den getrockneten Bohrkernen wurde ein Handstück für die Dünnschliffherstellung abgenommen. Das restliche Probenmaterial wurde in einem Backenbrecher auf die Größe < 5 mm gebrochen.

Von diesem Material diente lediglich die trocken abgeseibte Fraktion < 2 mm zur Untersuchung. Diese Fraktion kann aufgrund der Beschaffenheit der Gesteine als repräsentativ angesehen werden.

Durch Teilen im RETSCH-Probenteiler mit Rüttelaufgabe standen für

- die Korngrößenanalyse (TU Clausthal)
- Bestimmung von  $\text{CO}_3$ -, org. C- und S-Gehalte und KAK (TU Clausthal)
- RDA, RFA (BGR)

je ein ein Teil zur Verfügung. Ein weiterer Teil wurde zusammen mit der Fraktion < 2 mm als Belegmaterial aufgehoben.

## Korngrößenanalyse

Wie bereits in der Einleitung erwähnt, fand die Korngrößenanalyse nach der Pipettenmethode in der von der BGR gehandhabten Art statt. Der Analysengang verlief wie folgt:

- 1) Einwiegen von 20,0 g der getrockneten, zerkleinerten Probe;
- 2) Behandlung der Probe mit  $H_2O_2$ ;
- 3) Vorsichtiges Erwärmen (auf einer Asbestplatte) mit konzentrierter Ameisensäure (1:10 mit dest.  $H_2O$  verdünnt) zur Lösung karbonatischer Bestandteile. Die Dauer der Behandlung richtete sich nach der  $CO_2$ -Entwicklung;
- 4) Abfiltrieren von Ameisensäure und Karbonat im Ultrafilter (Porendurchmesser  $0,2\mu m$ );
- 5) Trocknen der Probe bei einer Temperatur von  $60^\circ C$ ;
- 6) Rückwägung;
- 7) Dispergieren der Probe in  $0,01n NH_4OH$  (24h);
- 8) Ultraschallbehandlung mit Koppelschwinger, Frequenz 20 kHz, Dauer 4 min;
- 9) Naßsiegung der Probe ( $63\mu m$ - und  $20\mu m$ -Sieb) unter Zugabe von  $0,01n NH_4$ -Lösung;
- 10) Zentrifugieren des Anteiles unter  $20\mu m$  bei  $10000 \text{ min}^{-1}$  und anschließender Trocknung bei  $60^\circ C$ ;
- 11) Wägung der Fraktion  $< 63\mu m$ ,  $20-63\mu m$  und  $< 20\mu m$ ;
- 12) Bemusterung der Fraktion  $< 63\mu m$  auf übrig gebliebene Kornaggregate, deren Anteil von der Gesamtprobenmenge abgezogen wird.  
Hierbei wurden Pyrit/Markasit-Aggregate grundsätzlich als Einzelkörner gewertet;

13) Dispergieren der Fraktion  $<20\mu\text{m}$  in 0,01n NH-Lösung über Nacht;

14) Einfüllen der Suspension  $<20\mu\text{m}$  in 30cm hohe Fallzylinder ( $v=860\text{ cm}^3$ ) und pipettieren:  
Abnahmemenge:  $10\text{ cm}^3$

Fraktion	Fallzeit	Fallhöhe
$<20\mu\text{m}$	4:39 min	10 cm
$<6,3\mu\text{m}$	46:54 min	10 cm
$< 2\mu\text{m}$	6:12:47 Std.	8 cm

nach Angaben von Herrn [REDACTED] BGR;

15) Bestimmung von pipettierter Suspension und Trockensubstanz:

Die pipettierte Suspension wurde in vorher getrocknete und in gewogene Abdampfschalen gefüllt und sofort nach Entnahme mit der Schale zusammen gewogen. Nach Trocknung der Suspension bei  $60^{\circ}\text{C}$  wurde erneut die Schale mit der Trockensubstanz gewogen. Durch die drei Wägungen konnte die Menge der abgenommenen Suspension und der darin vorhandenen Trockensubstanz exakt bestimmt werden;

16) Bei der Umrechnung in prozentuale Gehalte wurden alle Gewichte auf einen Anteil von 100% der klastischen Bestandteile bezogen. Traten geringe Verluste beim Sieben auf, so wurden diese gleichmäßig auf die Fraktionen verteilt. Nicht beseitigt dagegen wurde der Anschluß zwischen Sediment- und Siebbereich, der probenspezifische Ursachen hat:

Gerade im Bereich um  $20\mu\text{m}$  kann man davon ausgehen, daß die Kornform die Sedimentationsanalyse (Pipettenmethode) stark beeinflusst.

Zum Vergleich wurde daher bei einigen Proben eine Korngrößenanalyse mit einem Lasergranulometer durchgeführt: Bei diesem Verfahren geht lediglich die Korngröße in den Meßwert ein, die Anteile unter  $2\mu\text{m}$  und unter  $6,3\mu\text{m}$  liegen daher deutlich niedriger.

Bei der Ermittlung der Kornsummenkurve wurde der Anschluß zwischen Sedimentationsanalyse/Siebanalyse interpoliert.

Um dem Betrachter die Nachvollziehung der Werte zu ermöglichen, sind in der Darstellung der Kornsummenkurven die Meßwerte mit eingetragen.

Da bei fast allen Proben der Anteil der Korngrößen über 0.063 mm sehr gering ist und die darüberliegenden Kornfraktionen durch Sieben nur unter hohen Verlusten getrennt werden können, fand eine mikroskopische Beurteilung dieser Fraktionen statt. Aufgrund dieser Beurteilung wurden die Kornsummenkurven vervollständigt.

Bestimmung von Karbonat, organisch C- und Schwefelgehalt

Die Bestimmung dieser Anteile erfolgte im Coulomat 701 der Firma XXXXXXXXXX.

Zunächst wurden jeweils 50mg der getrockneten Probensubstanz im Heizofen unter Sauerstoff verglüht ( $900^{\circ}\text{C}$ ). Hierbei verbrennt der gesamte Kohlenstoff zu  $\text{CO}_2$ . Die sich ebenfalls gebildeten Schwefeldioxide und Halogene, die das Analyseergebnis beeinflussen, werden durch Chemisorption in einem mit Silberwolle beladenen Ofen bei einer Temperatur von  $500^{\circ}\text{C}$  entfernt.

Am Ausgang der Ofenkombination befindet sich eine Wasserfalle, die den Wasserdampf kondensiert.

Mit Hilfe des Sauerstoffträgergasstromes wird das Verbrennungsgas  $\text{CO}_2$  von einer Förder- und Dosierpumpe in ein mit basischer Bariumperchloratlösung gefülltes Gefäß gefördert und dort adsorbiert, wodurch die Alkalität der Lösung sinkt. Durch elektrolytisch erzeugtes Bariumhydroxid wird automatisch auf den pH-Ausgangswert zurücktitriert. Ein mehrstelliger elektronischer Zähler summiert die zur Rücktitration verbrauchte Elektrizitätsmenge. Diese wird an einer sechsstelligen Anzeige digital abgelesen. Sie ist aufgrund der Faraday'schen Gesetze eine absolute Meßgröße für den Kohlenstoffgehalt der Probe. Ein Zählerimpuls entspricht dabei  $2 \times 10^{-7}$  g Kohlenstoff.

Ein Zeitglied gewährleistet einen gleichmäßigen Arbeitsrhythmus und eine eindeutige Berücksichtigung des Blindwertanteils.

Es ist möglich, 0,5 mg/l bis in die höchsten Konzentrationen Kohlenstoff zu bestimmen. Die Genauigkeit des Gerätes wird vor jeder Meßreihe mit Standardproben überprüft. Vor jeder Meßreihe (5 Proben) findet eine Blindmessung statt.

Die so bestimmte Kohlenstoffmenge entspricht dem C-Gesamtgehalt.



Um den Anteil an org.-C zu bestimmen, wurden aus Gründen der Genauigkeit die Karbonate chemisch entfernt und nicht - wie von STRÖHLEIN vorgeschlagen - durch Vorheizen ermittelt.

Weitere 50mg der Probe wurden mit konzentrierter HCl vorsichtig erwärmt, um durch CO<sub>2</sub>-Entwicklung den karbonatischen Kohlenstoff zu vertreiben. Eine erneute Analyse im Coulomaten ergibt den org.-C-Anteil. Durch Abzug dieses Anteiles vom Gesamt-C-Gehalt und Multiplikation mit den Atomgewichten ergibt sich der CO<sub>3</sub>-Gehalt.

Trotz sorgfältiger chemischer Trennung können Karbonatreste (besonders schwerlösliche Karbonate) bei der org.-C-Bestimmung übrig bleiben, die den Meßwert erhöhen. Dies kann die Proben KI 3-50 - KI/8-140 (sehr hoher Karbonatgehalt) betreffen. Bei einer Wiederholung der Messung für diese Proben bestätigten sich allerdings die Werte.

Für jede Probe wurde die Messung dreimal wiederholt (somit 300mg untersuchte Substanz). Analog verlief die Bestimmung der Schwefelgehalte, nur wurde hier SO<sub>2</sub> in Natriumsulfatlösung adsorbiert. Bei den 5 Proben, für die die Messung in Auftrag gegeben wurde, konnte kein Schwefel nachgewiesen werden.

Da aus Dünnschliffbeschreibungen bekannt war, daß in der Probe KI/11 - 220 Pyrit auftritt, wurde diese Probe noch mehrere Male gemessen. Alle hierbei bestimmten S-Gehalte lagen unter der Nachweisgrenze, jedoch zeigten Beobachtungen am pH-Meter, daß während der Ausheizphase saure Gase (SO<sub>2</sub>) in das Titriergefäß gelangten. Da sich der pH-Wert ohne Gegentitration des Gerätes veränderte und somit kein Schwefel nachgewiesen wurde, muß auf Interferenzerscheinungen durch Anwesenheit anderer Gase aus der Probe geschlossen werden. Aus diesem Grunde wurde die Messung dieser Probe noch einmal wiederholt, dieses Mal aber nicht am Gesamtprobenmaterial, sondern an der Fraktion größer 63µm, bei der die Interferenzerscheinungen nicht auftraten.



Bestimmung der Kationenaustauschkapazität nach DIN  
19684 Teil 8

Die übernommenen Proben wurden zunächst getrocknet und anschließend mittels einer Gesteinspresse gebrochen. Daraufhin ist die Fraktion  $< 2\text{mm}$  abgeseibt ( Versuche mit aufgemahlenem Material lieferten keinen Durchfluß) und nach nochmaliger Trocknung in der vorgeschriebenen Weise in die Filterrohre eingebracht worden.

Durch die Behandlung mit  $\text{Ba}^{2+}$ -Lösung und Triäthanolamin wurden die austauschbaren Kationen  $\text{H}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  und  $\text{Na}^+$  verdrängt. Bei  $\text{Al}^{3+}$  ließ sich dieses Phänomen nicht nachvollziehen, da die Konzentration unter der Nachweisgrenze des Atomabsorptions-Spektralphotometers (AAS) bei Flammenmessung lag.

In einem weiteren Schritt wurde das absorbierte  $\text{Ba}^{2+}$  durch  $\text{Mg}^{2+}$  verdrängt und lieferte somit die Gesamtkonzentration der ausgetauschten Kationen.  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  und  $\text{Ba}^{2+}$  wurden mit dem AAS flammenphotometrisch bestimmt, während die  $\text{H}^+$  - Ionen titrimetrisch ermittelt wurden.

Diese Gehalte beziehen sich auf die Filtrate ohne Berücksichtigung der Gesteinsmenge, die jeweils 8g betrug.

Zu den Ergebnissen ist folgendes anzumerken:

- 1.) Mit Ausnahme von KI/3-50 lieferten die stark karbonatischen Proben bei der Wasserstoffionenkonzentration negative Werte, was auf eine Reaktion von  $\text{H}^+$ -Ionen mit dem Gestein zurückgeführt werden kann.
- 2.) Die einzelnen  $\text{Ca}^{2+}$ -Gehalte sprengen - Ausnahme KI/11-220 - den Gesamtkationenanteil. Auch hier liegt der unter 1.) erwähnte Schluß nahe.

Die beiden von dieser Überlegung abweichenden Werte lassen sich unter Vorbehalt darauf zurückführen, daß nicht immer ein gleichmäßiger Durchfluß im Filterrohr, bedingt durch die Dichtigkeit, der Proben gewährleistet war.

Erläuterungen zur Dünnschliffanalyse von Proben aus  
den Schächten KONRAD I und KONRAD II

Da das vorliegende Probenmaterial aufgrund des z.T. hohen Tongehaltes schonend zu behandeln war, wurde die Präparation (Schneiden, Schleifen) unter Petroleum durchgeführt.

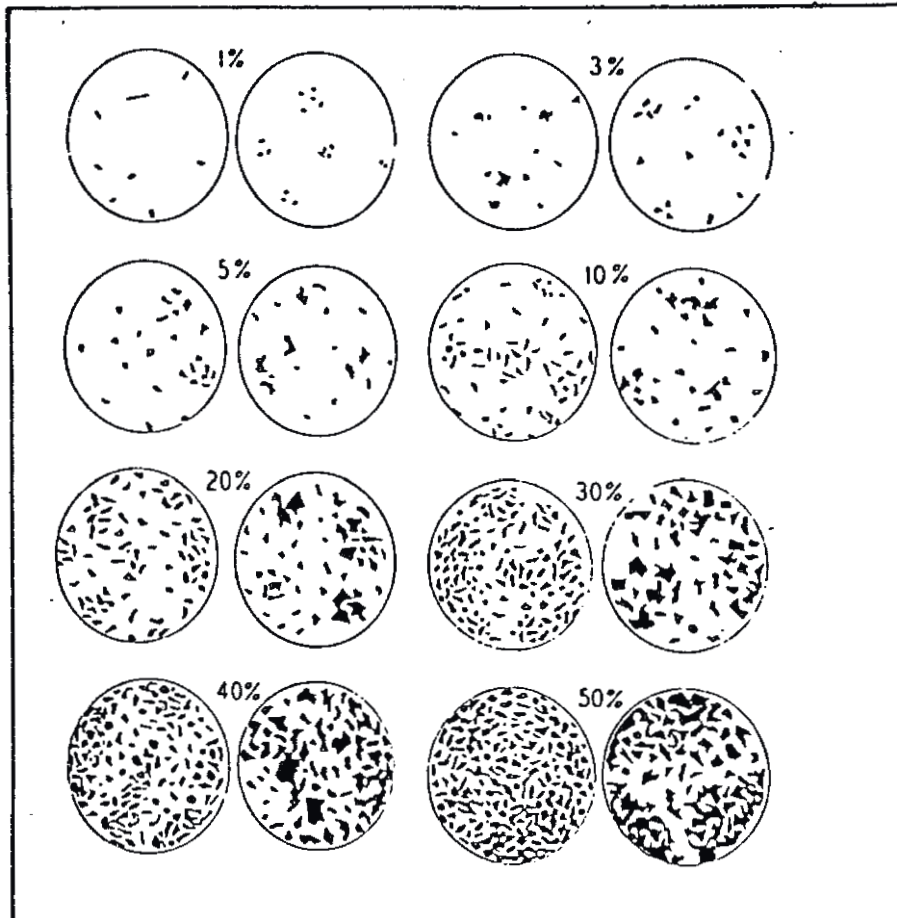
Trotzdem sind einige Kluftbereiche nicht natürlicher Herkunft. Das mag einerseits eben durch den Schneide-/Schleifvorgang bedingt sein andererseits aber durch die Lagerung und die damit verbundene Trocknung.

Ferner wurde der Dünnschliff mit Alizerin Rot S (0,02n HCl) zur Calciumkarbonatbestimmung angefärbt (reiner Calcit/reiner Aragonit).

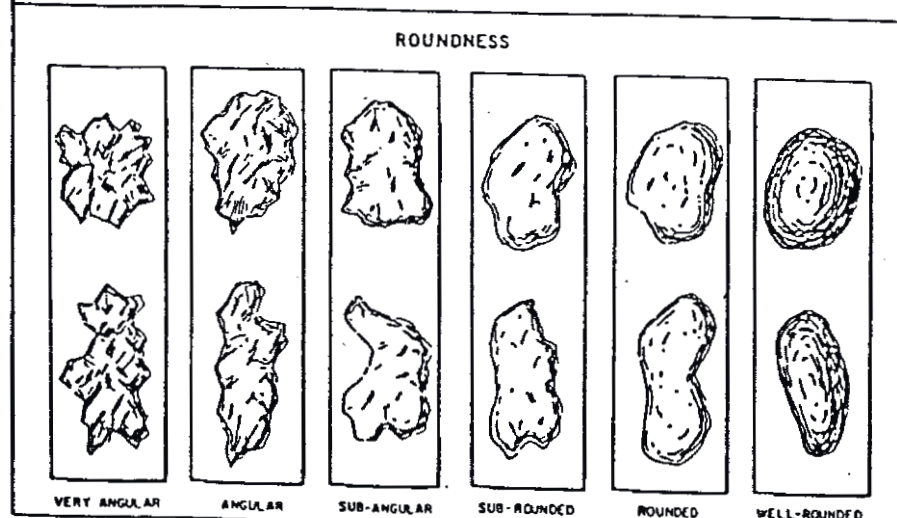
Zur Nomenklatur der Gesteine galt das Dreiecksdiagramm nach H. FÜCHTBAUER, 1959 als Richtlinien.

Die folgenden Tabellen (1/2/3) dienen der Quantifizierung des Mineralbestandes neben der Beschreibung der für Sedimentations- und Diagenesefragen wichtigen Quarzkornformen.

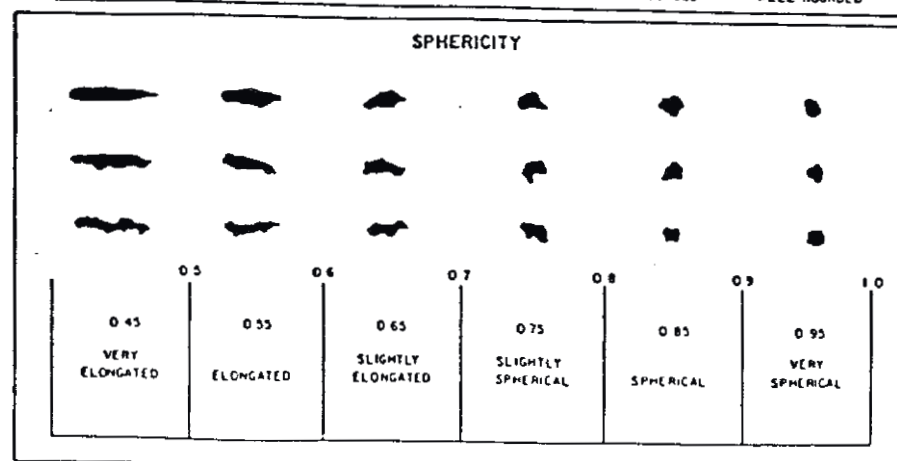
Tabellen zur semiquantitativen Abschätzung des Mineralbestandes nach TERRY und CHILINGAR ( Tab.1 ) und Beschreibung der Quarzkornformen nach POWERS ( Tab.2/3 )



Tab. 1



Tab. 2



Tab. 3

Schliffbezeichnung: KI/3-50

(1)

Gefüge: Keine Sedimentlagen oder eingeregelt Fossilhorizonte erkennbar.

Hauptgemengteile : In einer feinstmikritischen karbonatischen Matrix befinden sich karbonatische Neukristallisate mit zum Teil hervorragenden Endflächen neben Foraminiferen (z.B. Globigerinen) und anderen Fossilresten.

Akzessorien: Feinkörnige, kohlige Substanz, die aufgrund ihrer diffusen Verteilung sehr schwer semi-quantitativ abzuschätzen ist.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 95-100% Karbonat (davon 90-95% Calcit)  
ca.3% organische Substanz

Klassifikation: Kalkstein (K).

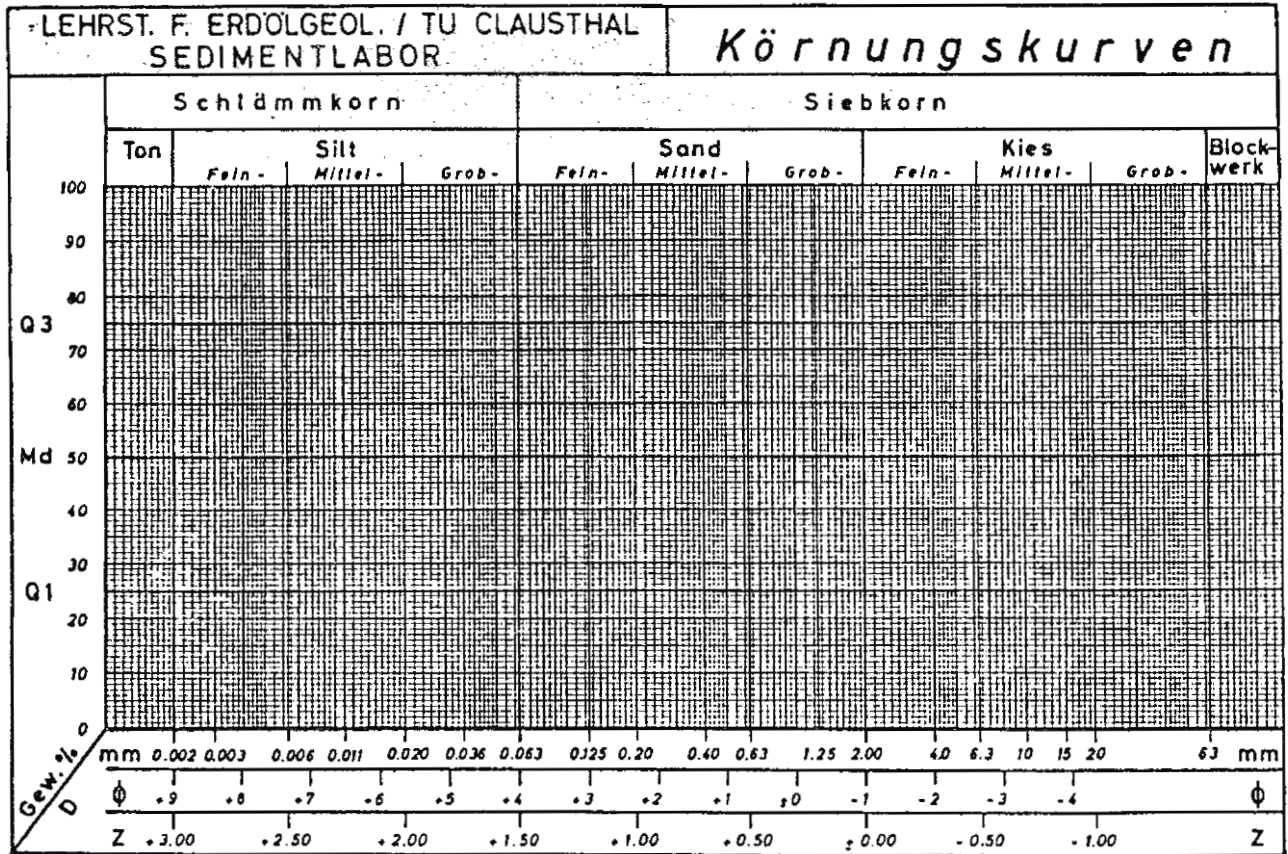


Abb. 1 Fossilreste und gut erhaltene Formen (z.B. Globigerinen) liegen in einer dichten karbonatischen Matrix. (Vergr. 40-fach. // Nicols.)



Tafel: 1

Probe: K I/3 - 50



Arbeitsmethode: keine Korngrößenanalyse

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 49.3 %

org.C-Gehalt: 1.6 %

S-Gehalt: / % (unter der Nachweisgrenze)

Ionenaustauschkapazität:

Na<sup>+</sup> = 1,07 mmol/z

K<sup>+</sup> = 0,16 mmol/z

Ca<sup>2+</sup> = 2,37 mmol/z

Mg<sup>2+</sup> = 0,04 mmol/z

Ba<sup>2+</sup> = 1,87 mmol/z

H<sup>+</sup> = 2,19 mmol/z je 100g Gestein

Schliffbezeichnung: KI/6-90

(2)

Gefüge: Erkennbar lagiges Gefüge durch Einregelung von Organismenresten. Orthogonal dazu verlaufen karbonatisch verheilte Mikrorisse.

Hauptgemengteile : In einer dichten, feinstmikritisch-karbonatischen Grundmasse fällt besonders in dieser Probe der Fossilreichtum (neben Calcisphären auf, der in erster Linie aus Foraminiferen besteht. Die Anfärbung mit Alizerin Rot S deutet auf überwiegenden Calcitanteil hin.

Akzessorien: Organische Anteile, die vermutlich auch diffus in der Matrix verteilt sind. Fe-Hydroxid (limonitisch) als schichtparallele Schlieren.

Porenraum: Porenraum ist nicht erkennbar. So sind z.B. die Mikrorisse vollständig mit Karbonat verheilt.

Modalbestand: 97 % Karbonat (davon ca. 95% Calcit)  
3% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)

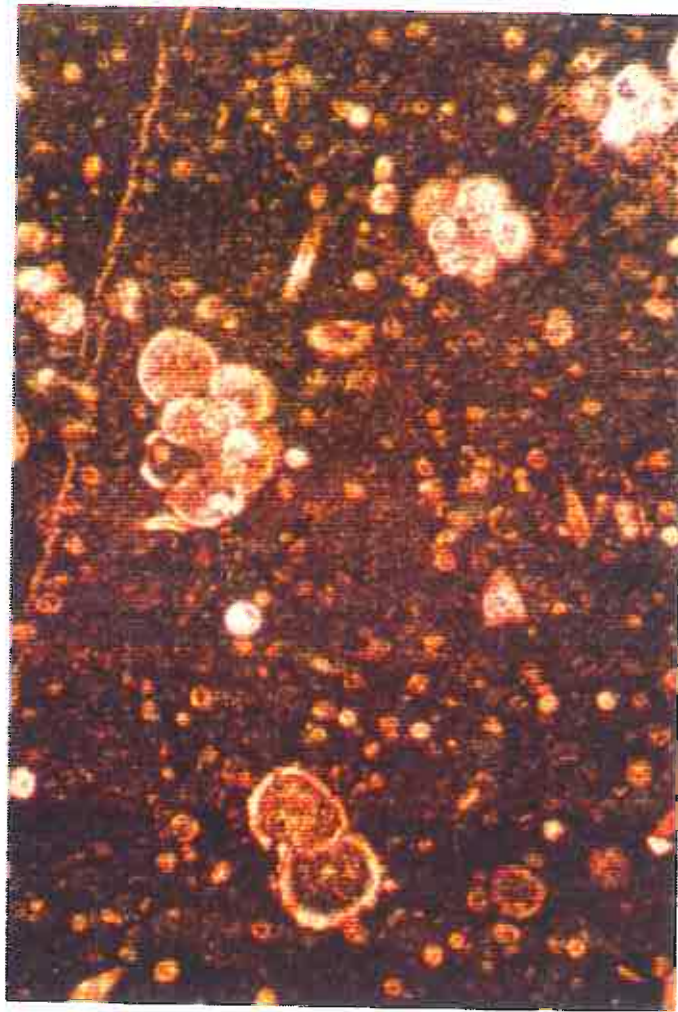
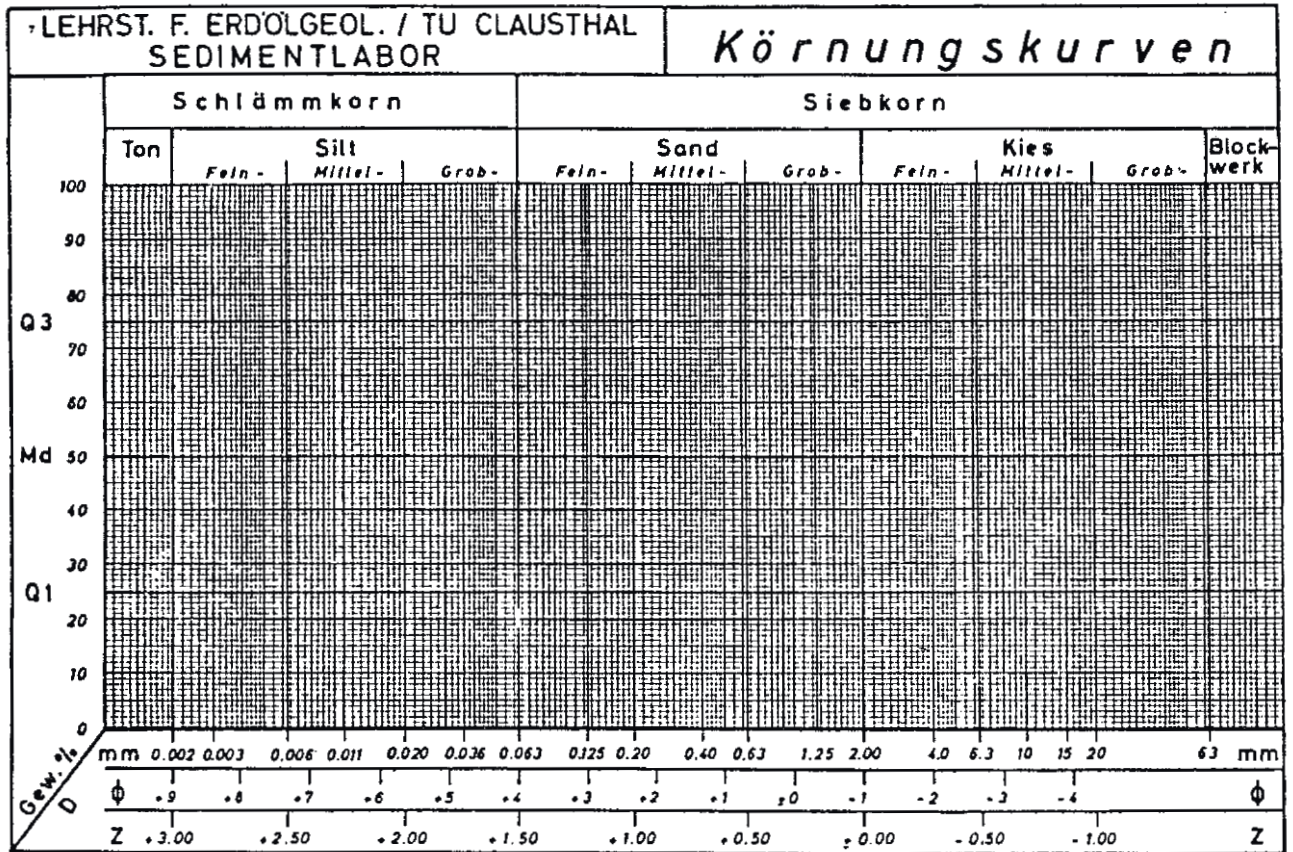


Abb. 2 Es handelt sich hier um den angefärbten Teil des Dünnschliffes mit rotgefärbtem, mikritischen Calcit, Calcisphären, Foraminiferen und <sup>±</sup> orthogonal zur Schichtung verlaufenden Mikrorissen.  
(Vergr. 40-fach./Nicols)



Tafel: 2

Probe: K I/6 - 90



Arbeitsmethode: keine Korngrößenanalyse

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 42.5 %

org.C-Gehalt: 2.7 %

S-Gehalt: / % (unter der Nachweisgrenze)

Ionenaustauschkapazität:

Na<sup>+</sup> = 0.24 mmol/z

K<sup>+</sup> = 0.09 mmol/z

Ca<sup>2+</sup> = 1,32 mmol/z

Mg<sup>2+</sup> = 0,02 mmol/z

Ba<sup>2+</sup> = 1,31 mmol/z

H<sup>+</sup> = -2,66 mmol/z je 100g Gestein

Schliffbezeichnung: KI/7-120

(3)

Gefüge: Das lagige Gefüge wird erkennbar durch eingeregelterte Mollusken-Schalen und durch die Wanderungsrichtung von Fe-Lösungen parallel zur Schichtung.

Hauptgemengteile: Eine wiederum dichte, mikritisch-karbonatische Matrix beinhaltet Calcisphären, die teilweise einen schalenartigen Saum aufweisen. Der Anteil der meist gut erhaltenen Foraminiferen ist gegenüber den vorherigen Schliffen zurückgegangen.

Akzessorien: Erz als Fe-Hydroxid (limonitisch) und vermutlich organische Anteile (besonders in der Matrix).

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 97% Karbonat (davon ca. 90% Calcit und vermutlich auch Aragonit in Muschelbruchstücken)  
3% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)

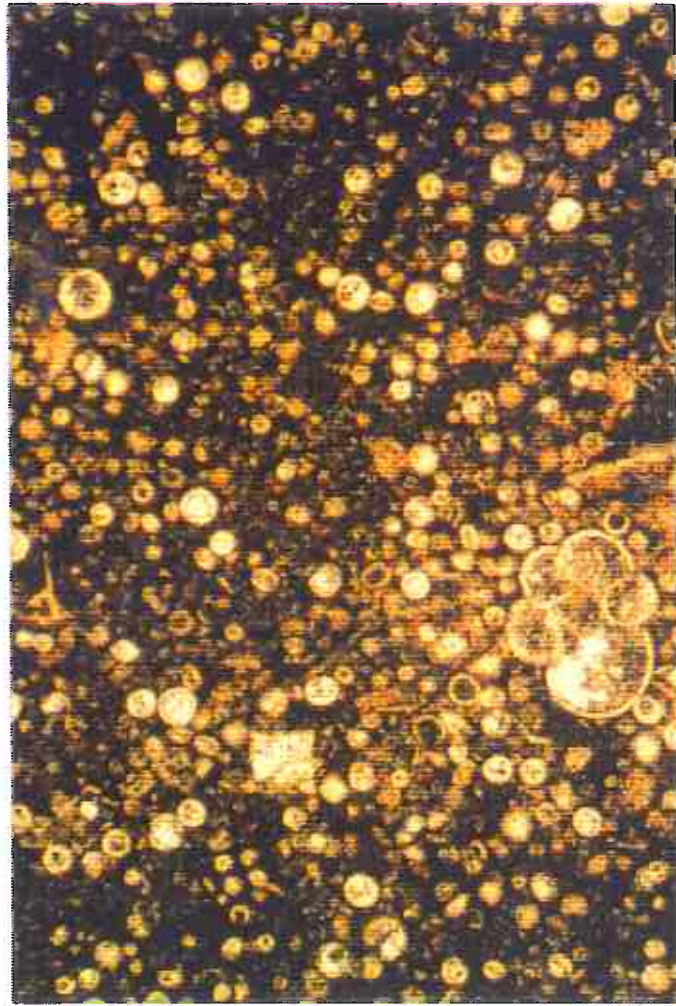


Abb. 3 Calcisphären und als Foraminiferen zu identifizierende Fossilanteile in mikritisch-karbonatischer Matrix, die vermutlich durch organische Anteile dunkel angefärbt wird. (Vergr.40-fach.// Nicols.)



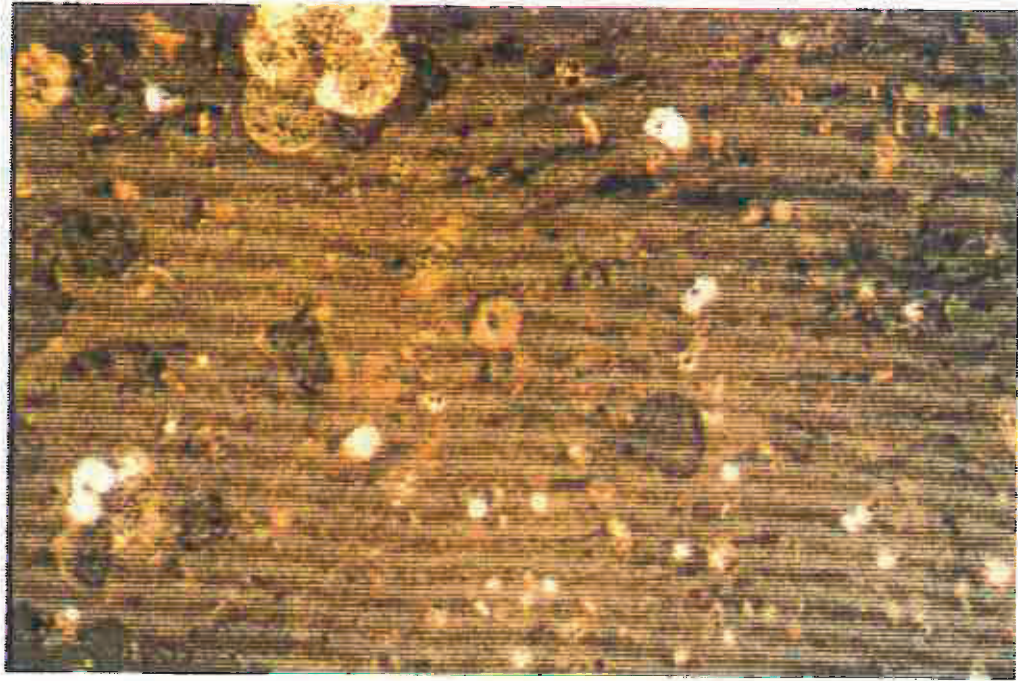


Abb. 1 Fossilreste und gut erhaltene Formen (z.B. Globigerinen) liegen in einer dichten karbonatischen Matrix. (Vergr. 40-fach. // Nicols.)

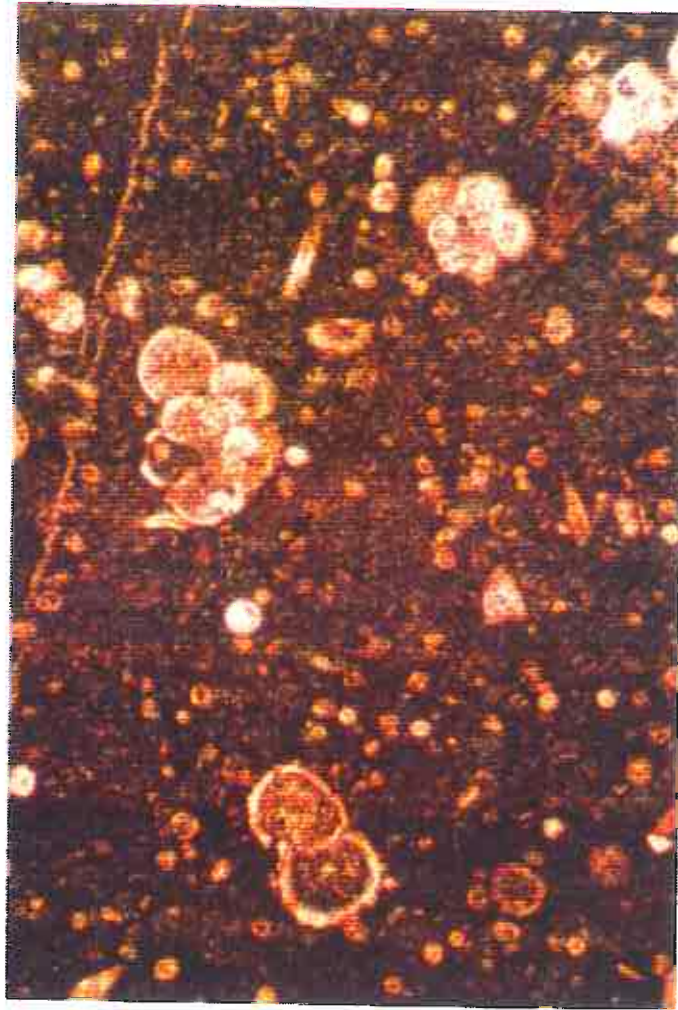


Abb. 2 Es handelt sich hier um den angefärbten Teil  
des Dünnschliffes mit rotgefärbtem, mikritischen  
Calcit, Calcisphären, Foraminiferen und <sup>±</sup> ortho-  
gonal zur Schichtung verlaufenden Mikrorissen.  
(Vergr. 40-fach./Nicols)

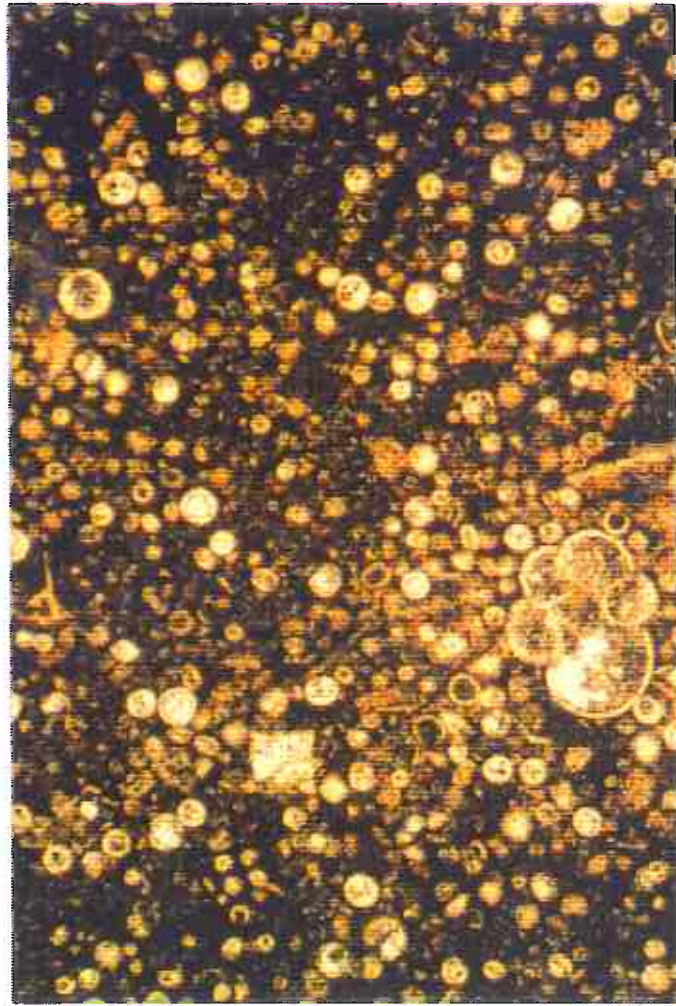


Abb. 3 Calcisphären und als Foraminiferen zu identifizierende Fossilanteile in mikritisch-karbonatischer Matrix, die vermutlich durch organische Anteile dunkel angefärbt wird. (Vergr.40-fach.// Nicols.)

Schliffbezeichnung: KI/8-140

(4)

Gefüge: Deutliches Lagengefüge mit crinkled bedding (algenrasenähnlich).

Hauptgemengteile: Mikritische karbonatische Matrix mit Tonanteilen. Einsprenglinge sind überwiegend Calcite, die schichtungsparallel ausgelängt sind. Organismenreste nur sporadisch zu identifizieren.

Akzessorien: Erz ist überwiegend als Pyrit vorhanden. Daneben tritt Quarz im Siltkornbereich leicht sphärisch und subangular auf.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 80% Karbonat (davon 70% Calcit)  
15-20% Ton  
1% Akzessorien

Klassifikation: toniger Kalkstein (tK)



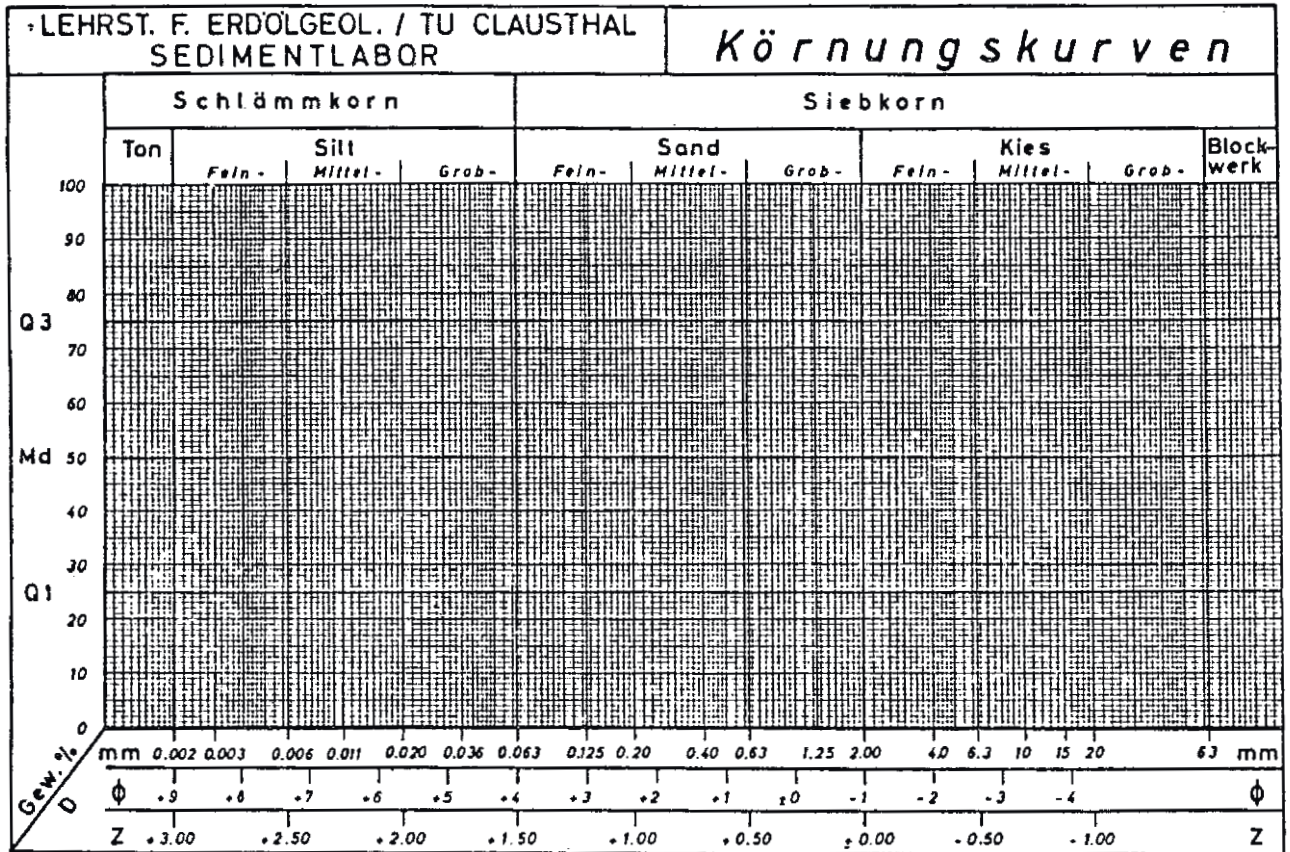


Abb. 4 Körniger und stengelig-tafeliger Calcit in vorwiegend karbonatischer Matrix mit algenmattenähnlichem crinkled bedding. (Vergr. 40-fach.// Nicols.)



Tafel: 3

Probe: K I/8 - 140



Arbeitsmethode: keine Korngrößenanalyse

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 47.9 %

org.C-Gehalt: 2.6 %

S-Gehalt: %

Ionenaustauschkapazität:

Na<sup>+</sup> = 1,85 mmol/z

K<sup>+</sup> = 0,10 mmol/z

Ca<sup>2+</sup> = 0,88 mmol/z

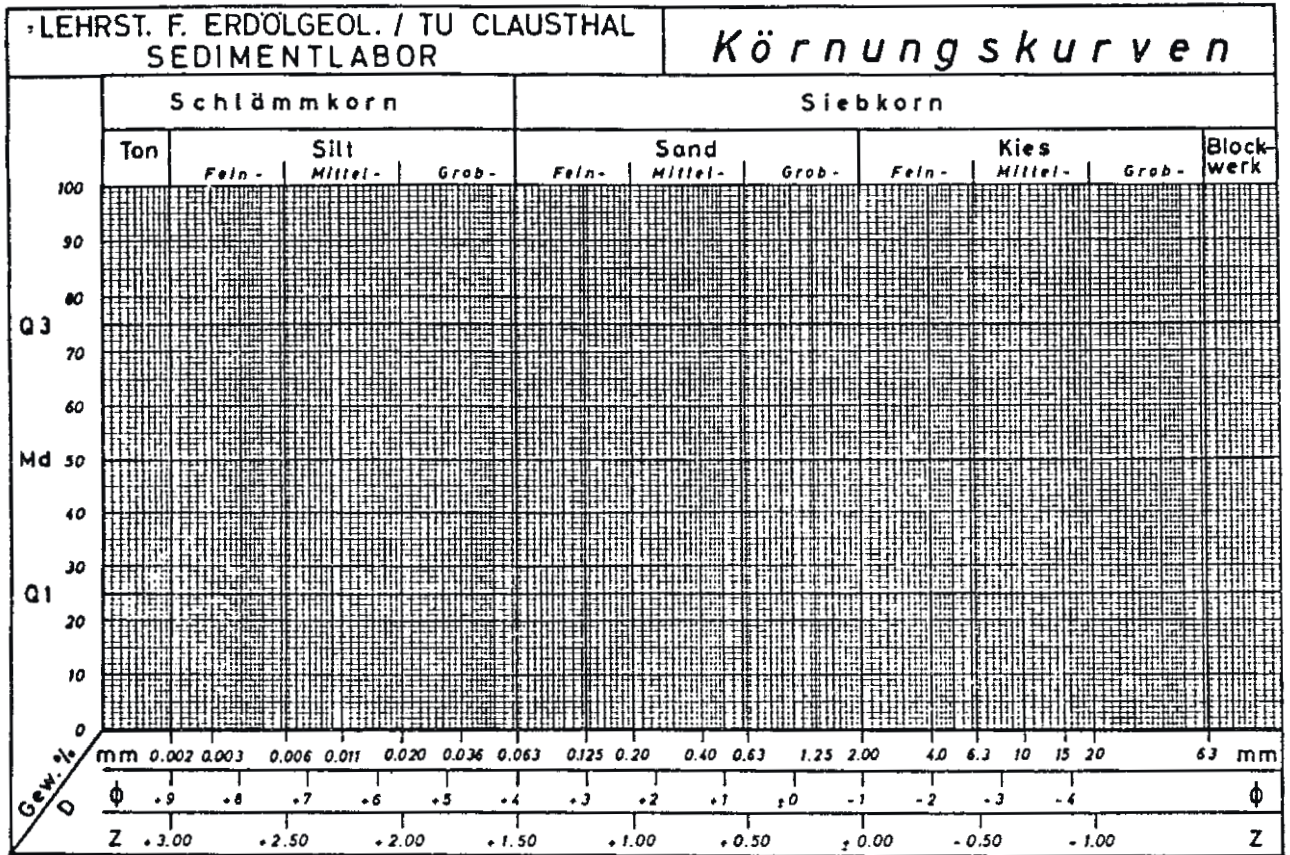
Mg<sup>2+</sup> = 0.01 mmol/z

Ba<sup>2+</sup> = 0.88 mmol/z

H<sup>+</sup> = 1,09 mmol/z je 100 g Gestein

Tafel: 4

Probe: K I/8 - 140 Kluft



Arbeitsmethode: keine Korngrößenanalyse

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: %

org. C-Gehalt: %

S-Gehalt: %

Ionenaustauschkapazität:

Na<sup>+</sup> = 2.98 mmol/z

K<sup>+</sup> = 0.34 mmol/z

Ca<sup>2+</sup> = 0.85 mmol/z

Mg<sup>2+</sup> = 0.07 mmol/z

Ba<sup>2+</sup> = 2.67 mmol/z

H<sup>+</sup> = 1.25 mmol/z je 100 g Gestein

Schliffbezeichnung: KI/11-220

(5)

Gefüge: Keine Einregelung oder Anreicherungshorizonte von Mineralen, daher keine Orientierung des Dünnschliffes möglich.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig mit geringen mikritischen Karbonatanteilen. Neben stengeligen bis prismatischen Karbonateinsprenglingen (kein Calcit) tritt feinsandig-siltiger Quarz, subangular bis schwach gerundet und sphärisch leicht ausgelängt auf.

Akzessorien: Erz besteht neben Limonit aus Pyrit. Organische Partikel.

Porenraum: Nicht erkennbar.

<u>Modalbestand:</u> 60-65% Ton	3 % Karbonat
20% Quarz	3 % Akzessorien
10% Glaukonit	

Klassifikation: sandiger Tonstein (sT)



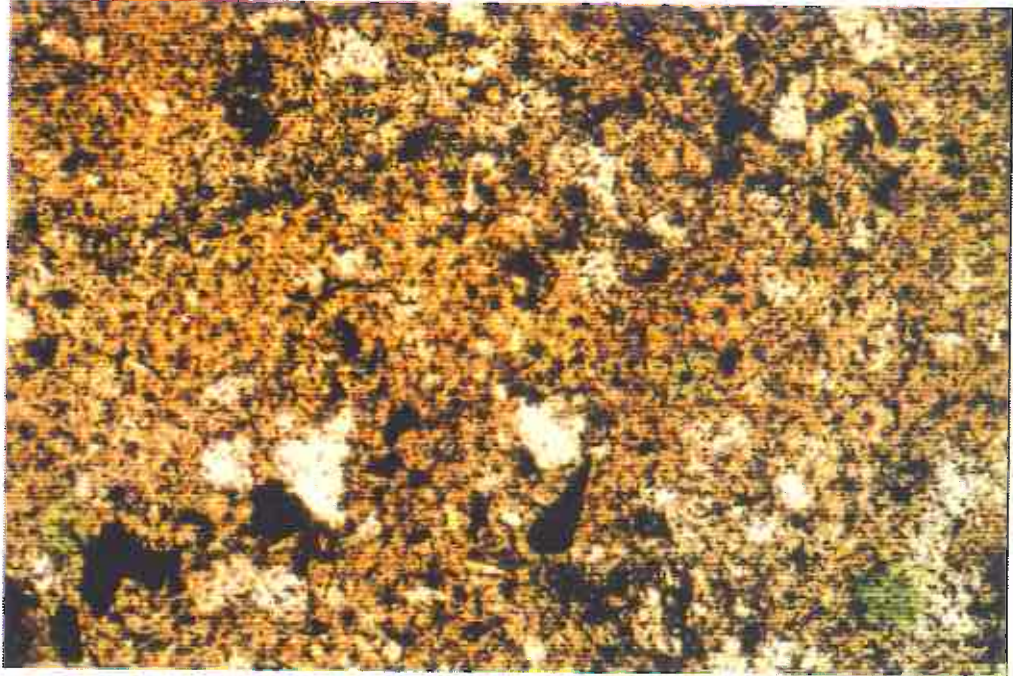
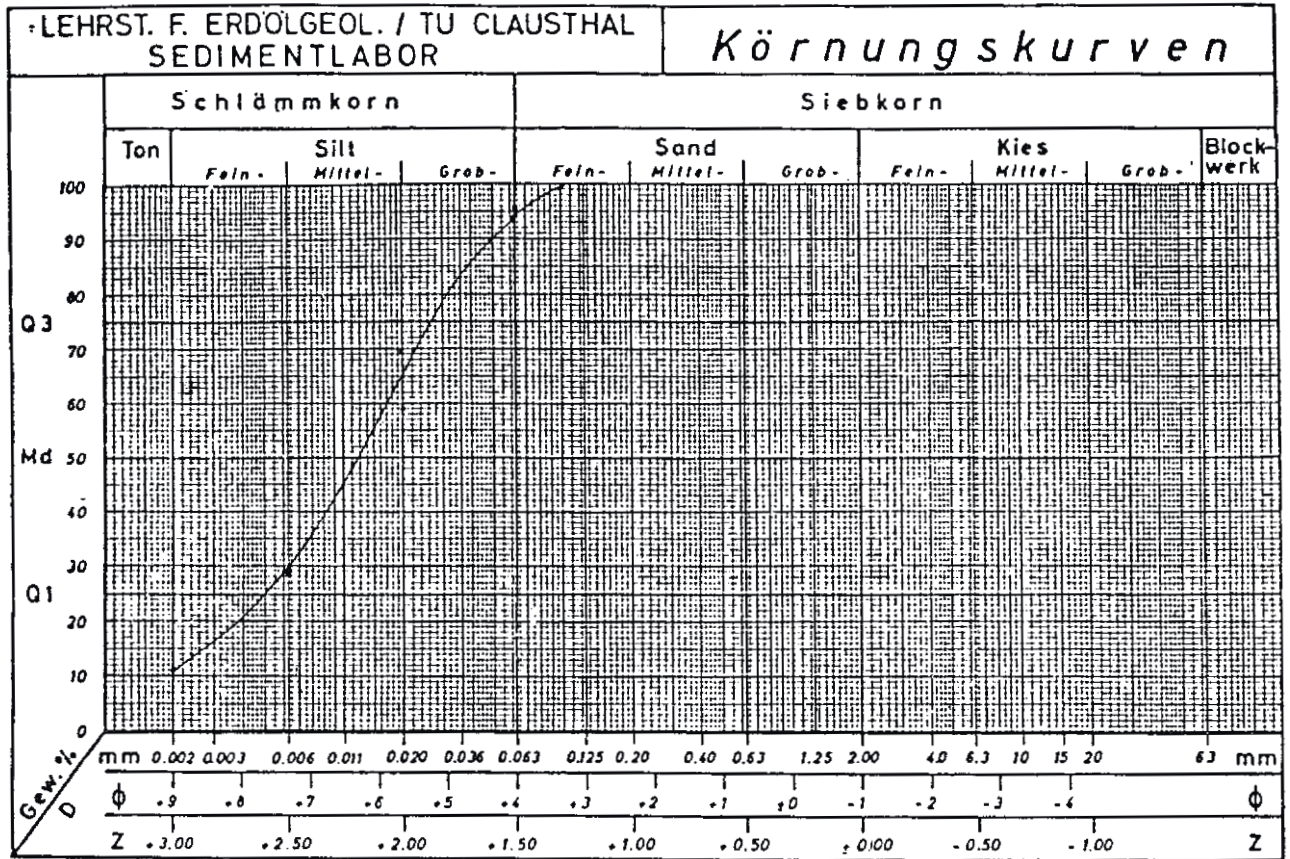


Abb. 5 Teilweise limonitisierter Pyrit neben Glaukonit und Quarz in toniger Matrix (mit organischen Anteilen).  
(Vergr. 40-fach.// Nicols.)

Tafel: 5

Probe: K I/11 - 220



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode  
 Medianwert: 0.015 mm                      Schiefe: 0.62  
 Sortierung: 4.2                                      max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 1.2 %  
 org.C-Gehalt: 0.6 %  
 S-Gehalt: / % (unter der Nachweisgrenze)

Ionenaustauschkapazität:

Na <sup>+</sup>	= 1,24 mmol/z
K <sup>+</sup>	= 0,33 mmol/z
Ca <sup>2+</sup>	= 0,31 mmol/z
Mg <sup>2+</sup>	= 0,08 mmol/z
Ba <sup>2+</sup>	= 3,26 mmol/z
H <sup>+</sup>	= 1,56 mmol/z je 100g Gestein

Schliffbezeichnung: KI/12-244

(6)

Gefüge: Sedimentäre Lagen werden durch Organismenreste nachgezeichnet. Orthogonal dazu verläuft eine karbonatisch verheilte Kluft.

Hauptgemengteile: Eine dichte, tonig-karbonatische Matrix beinhaltet schwach gerundeten-subangularen, sphärisch-leicht ausgelängten Quarz des Feinsand- und Siltbereichs. Karbonatische Bruchstücke und Organismenreste weisen Verdrängungen des reinen Calcits auf. Gleiches trifft auch für die vorhandenen Calcisphären zu, die z.T. organisches Material zu beinhalten scheinen.

Akzessorien: Erz - besonders als Pyrit. Glaukonit.

Porenraum: Oben genannte Klüfte sind karbonatisch verheilt. Ansonsten ist kein Porenraum erkennbar.

Modalbestand: 50-55% Ton  
40% Karbonat (davon 40% Calcit)  
5% Quarz  
1% Erz, Glaukonit

Klassifikation: Tonmergelstein (TMgl)



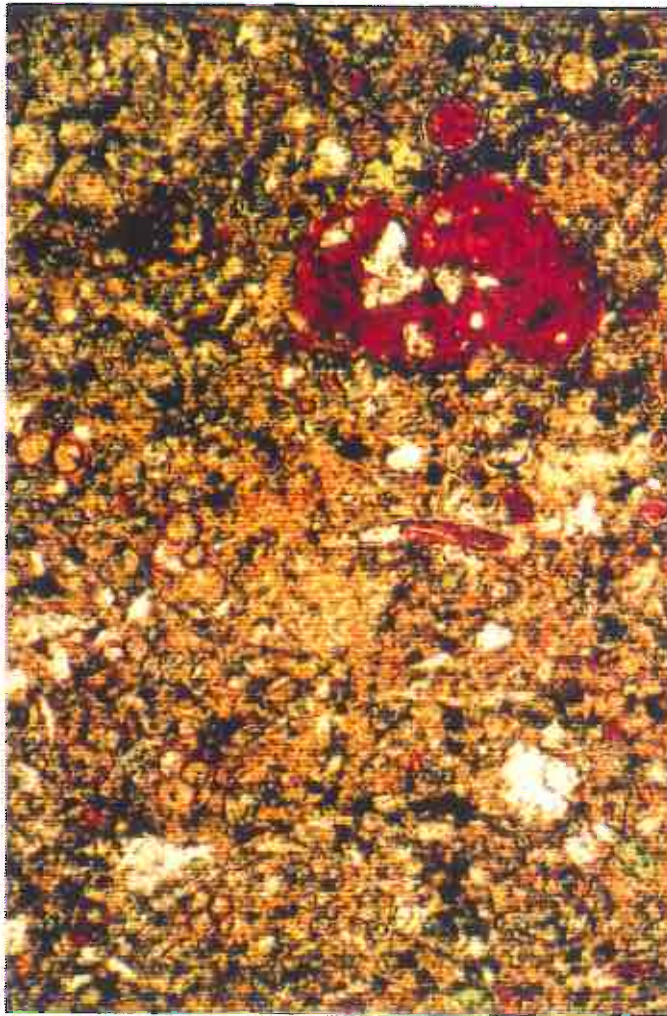
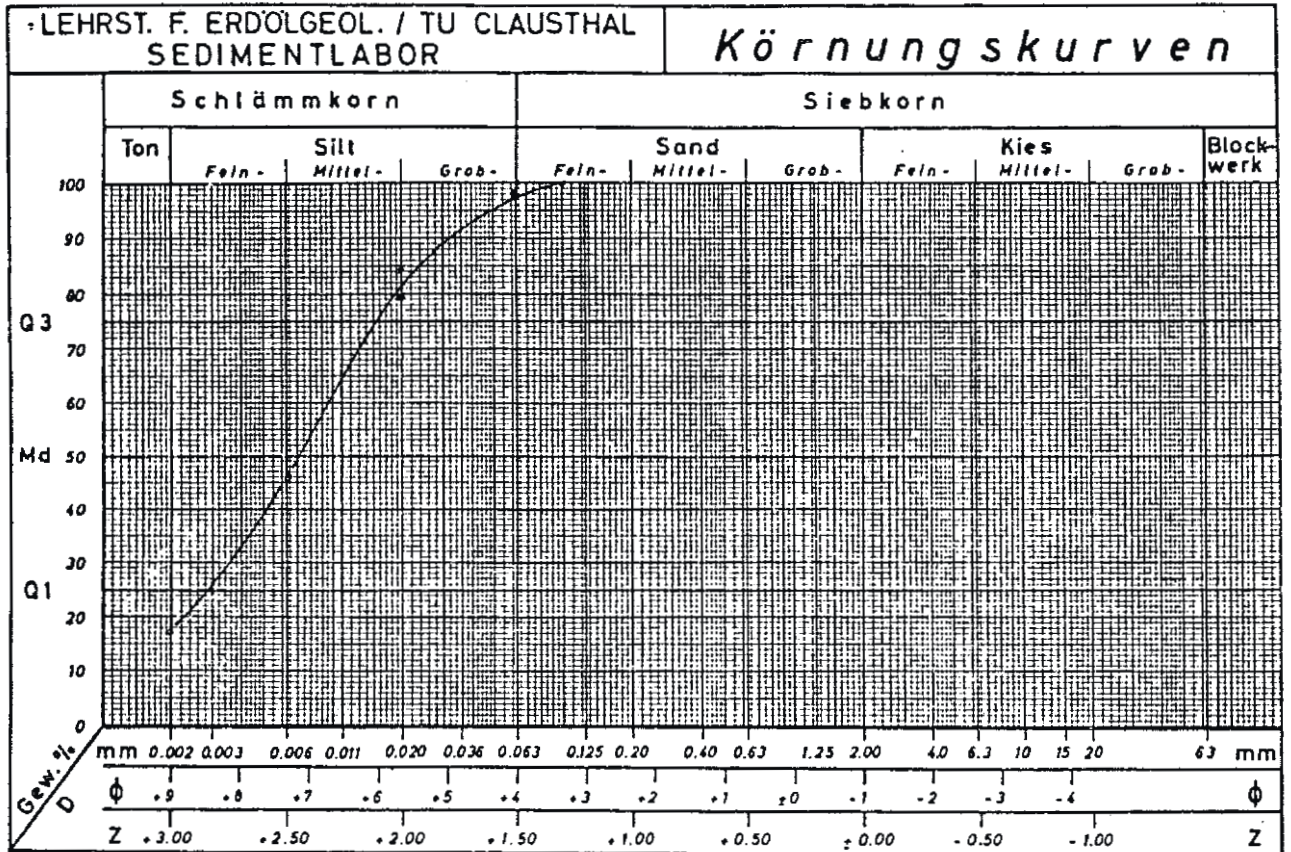


Abb. 6 Quarz und Organismenreste in toniger Matrix, wobei die Übergänge vom reinen Calcit zum Fe-reichen Calcit und zum Dolomit durch die Anfärbung deutlich werden. (Vergr. 100-fach.// Nicols.)

Tafel: 6

Probe: K I/12 - 244



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode  
 Medianwert: 0.008 mm                      Schiefe: 0.63  
 Sortierung: 4.2                                      max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 7.2 %  
 org.C-Gehalt: 0.5 %  
 S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KI/13-282

-(7)

Gefüge: Homogenes Gefüge ohne Einregelungen. Klüfte sind nicht vorhanden.

Hauptgemengteile: Die tonige und mikritsch-karbonatische Matrix beinhaltet karbonatische Bruchstücke, häufig langprismatisch aber auch als eindeutig organogen zu identifizieren, verminderten Calcisphärenanteil, neben siltigem Quarz, der meist leicht sphärisch bis leicht ausgelängt und schwach gerundet bis subangular ausgebildet ist - bei knolligen Gebilden mag es sich um silifizierte Calcisphären handeln - und schließlich Erz in Form von Pyrit und Fe-Hydroxid (Limonit), z.T. als dessen Verwitterungsprodukt (Reaktionssäume).

Akzessorien: Glaukonit.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 30-35% Ton

30% Karbonat (davon ca.70% reiner Calcit)

30% Quarz

1% Glaukonit

5% Erz

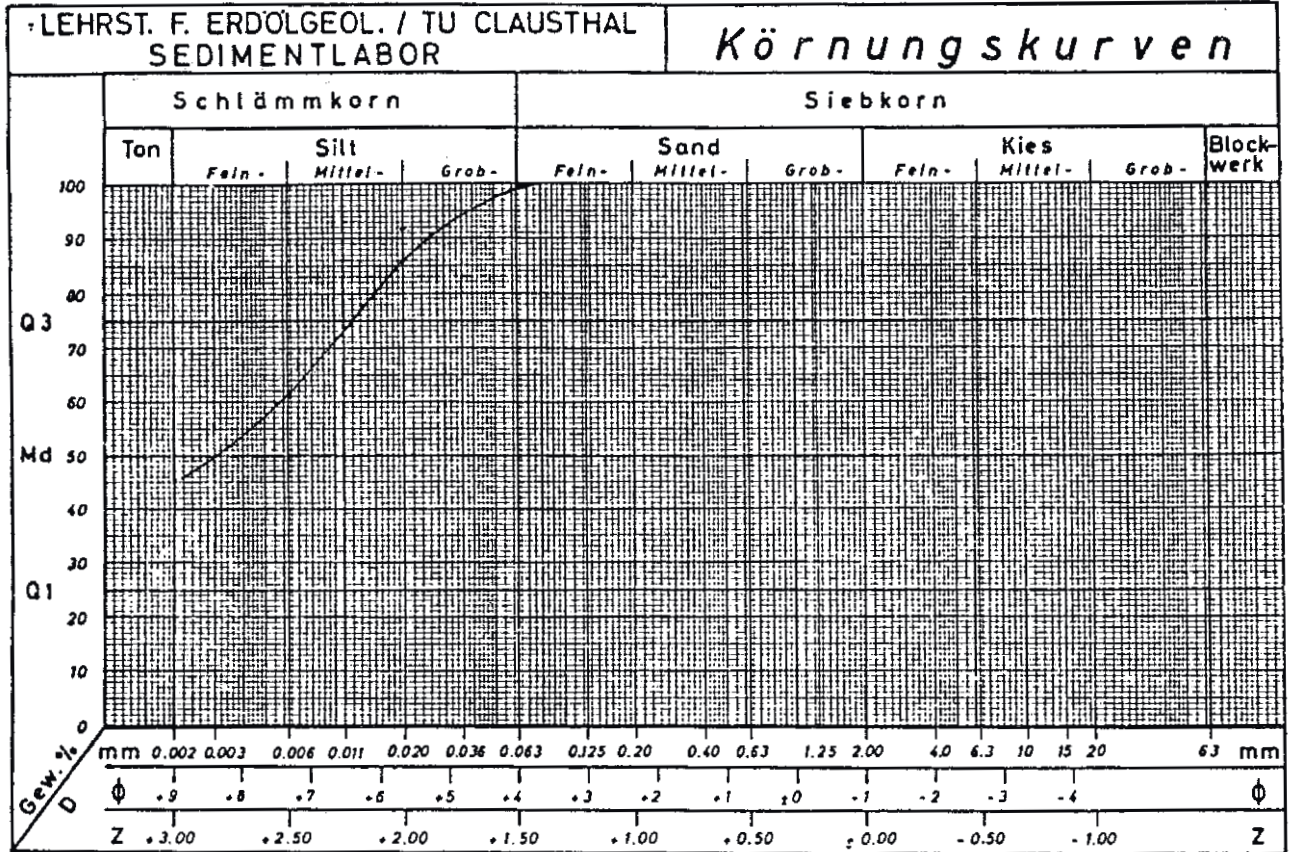
Klassifikation: stark sandiger Mergelstein (S Mgl)



Abb. 7 Erz mit Reaktionssaum. Daneben eine vermutlich silicifizierte Calcisphäre (eine zweite mögliche Beschreibung wäre die einer Phosphoritknolle). (Vergr. 40-fach. // Nicols)

Tafel: 7

Probe: K I/13 - 282



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.003 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63  $\mu$ m:

Quarz, Fossilreste

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 14.2 %

org.C-Gehalt: 0.5 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/14-335

(8)

Gefüge: Die Schichtung ist durch Einregelung von prismatischen Karbonaten schwach erkennbar. Keine sichtbaren Klüfte.

Hauptgemengteile: Die Matrix besteht aus Ton und mikritischem Karbonat. Quarz ist im Siltbereich leicht sphärisch bis leicht ausgelängt und schwach gerundet bis angular. Karbonateinsprenglinge sind überwiegend tafelig und prismatisch ausgebildet oder als feinkörniger Siderit. Erz liegt als Pyrit und untergeordnet als Fe-Hydroxid (limonitisch) vor.

Akzessorien: Glaukonit, Chlorit.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 40% Ton  
30% Karbonat (davon ca. 80% Calcit)  
20% Quarz  
3% Akzessorien  
5-10% Erz

Klassifikation: sandiger Tonmergelstein (s T Mgl)



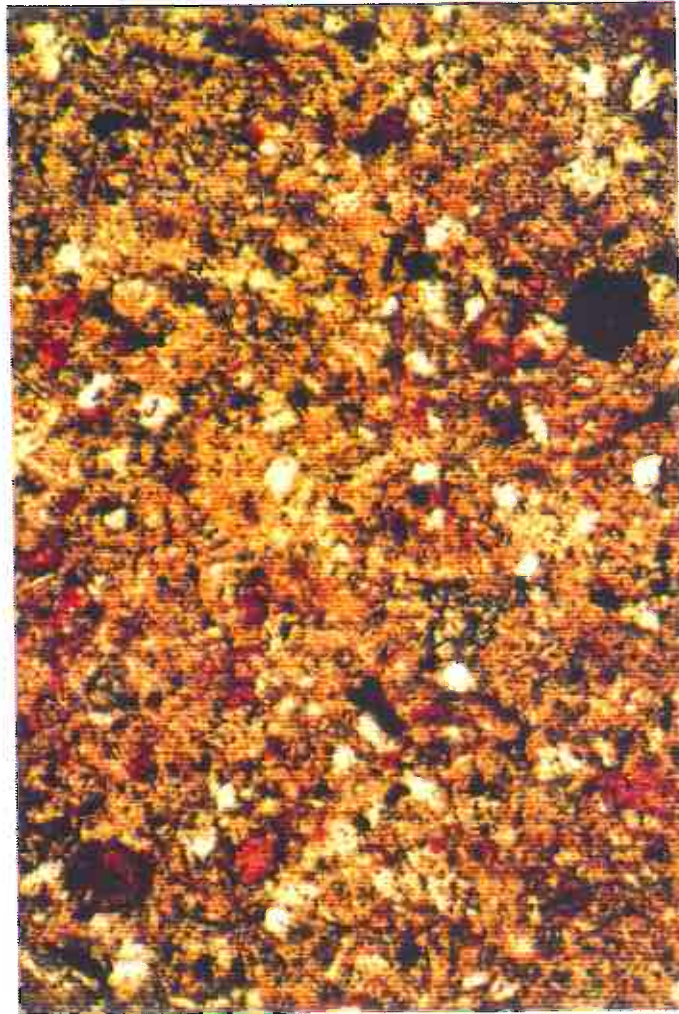
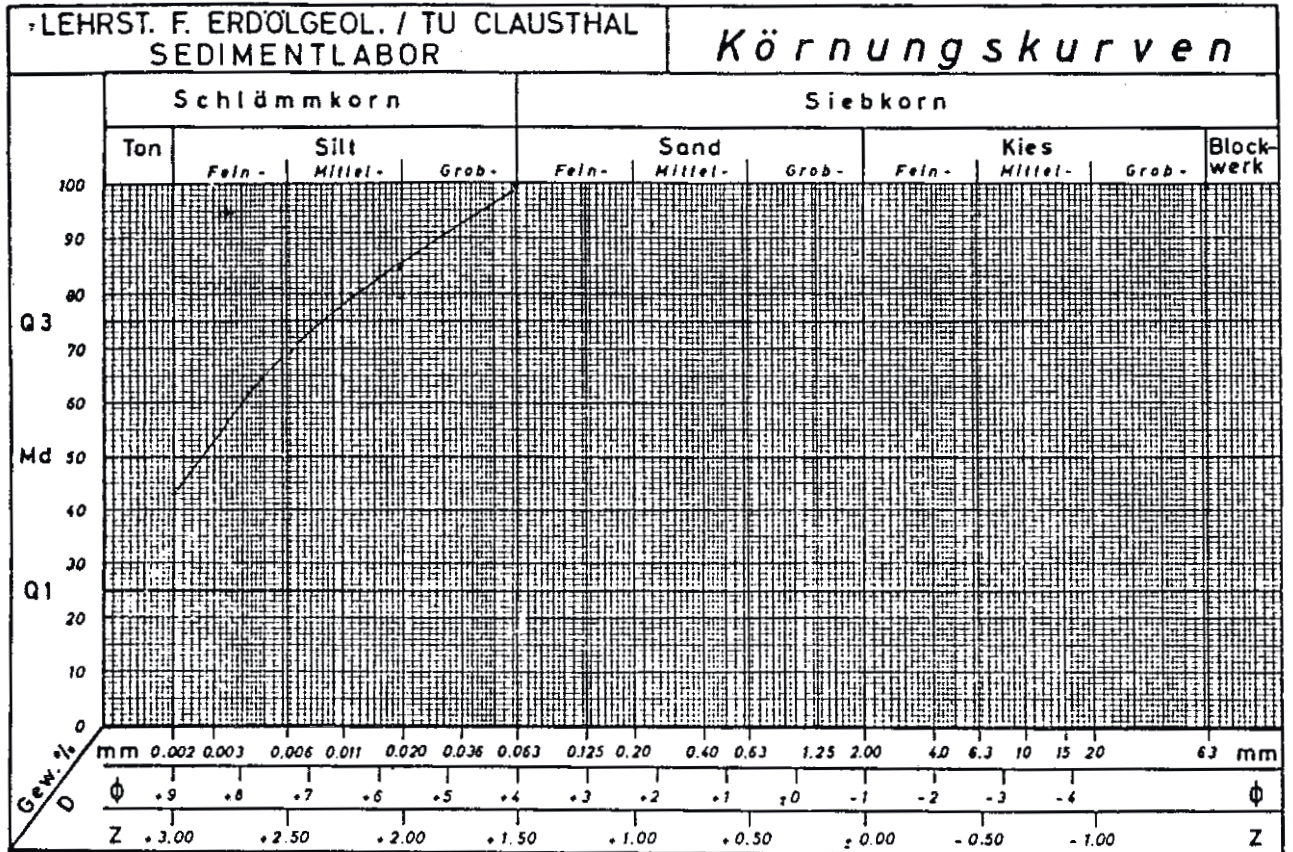


Abb. 8 Calcitaggregate mit Übergängen zur Dolomitisierung oder Fe-Anreicherung. Siderit (hohes Relief) neben Erz und Silt in toniger Matrix. (100-fach//Nicols)

Tafel: 8

Probe: K I/14 - 335



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0026mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Foraminiferen

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 13.5 %

org. C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/15-380

(9)

Gefüge: Quarzlagen zeichnen die Schichtung nach. Klüfte sind mit Quarz verheilt oder präparativ bedingt.

Hauptgemengteile: In vorwiegend toniger Matrix treten schwach gerundete bis angulare Quarze im Siltbereich auf, die eine sphärische bis leicht ausge-längte Form haben.  
Karbonat ist überwiegend calcitisch und kör-nig oder tritt als Calcisphären auf. Pyrit liegt sowohl körnig als auch als Füllung orga-nogener Hohlräume vor.

Akzessorien: Muskovitnadeln und Glaukonitkörner, die eine den Quarzen ähnliche Gestalt aufzuweisen haben.

Modalbestand: 60% Ton  
15% Karbonat (davon ca. 90% Calcit)  
20% Quarz  
3-5% Erz  
1% Muskovit  
1% Glaukonit

Klassifikation: kalkig-sandiger Tonstein (ksT)



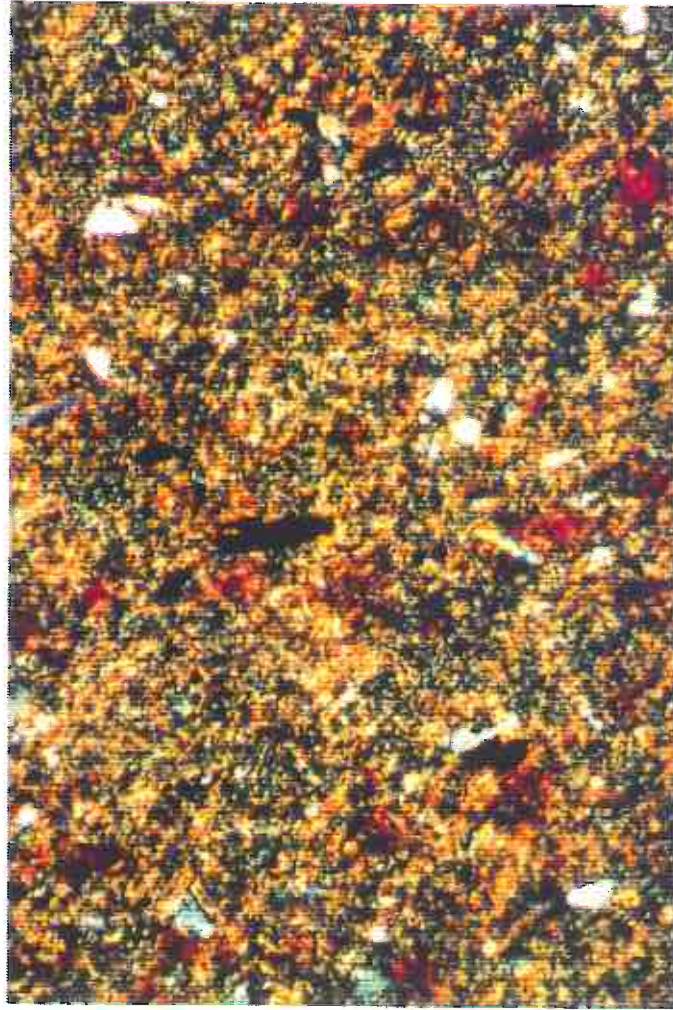


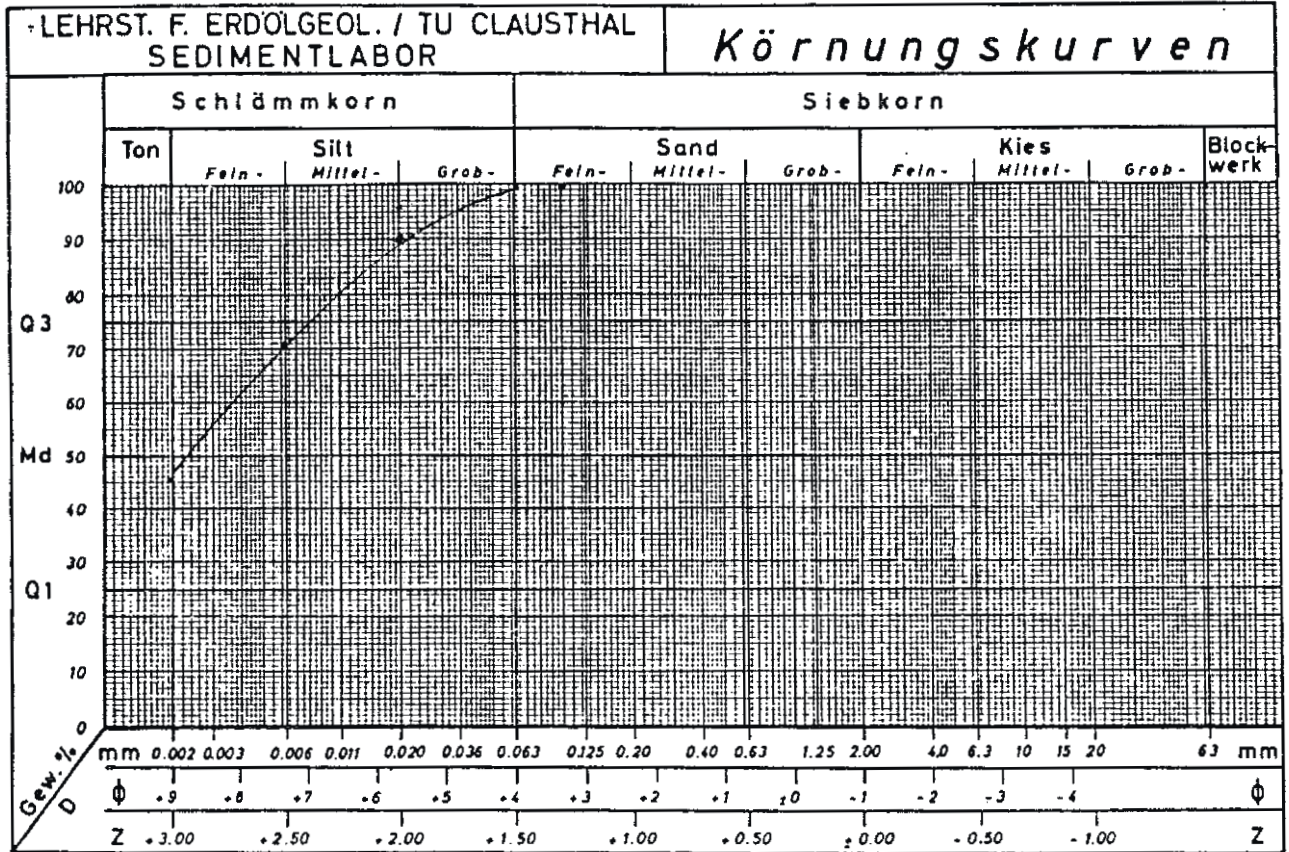
Abb. 9 Dichte tonige Matrix mit Calcit-, Siderit-, Quarz-,  
Pyriteinsprenglingen und Muskovitnadeln.

(Vergr. 100-fach. X Nicols.)



Tafel: 9

Probe: K I/15 - 380



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0024 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit, Foraminiferen

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 6.8 %

org.C-Gehalt: 0.5 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/16-420

(10)

Gefüge: Kaum erkennbares Schichtgefüge, keine Korneinregelung.  
Klüfte <sup>+</sup> parallel ss, mit Erz verheilt, aber auch präparativ bedingt nachgebrochen.

Hauptgemengteile: In vorwiegend toniger Matrix befinden sich Einsprenglinge aus Calcit (z.T. als organogen identifizierbar), feinsandig-siltiger Quarz, schwach gerundet-subangular, leicht ausgehängt-sphärisch, aber auch mit gut ausgebildeten Endflächen (evtl. Neusprossung) und Glaukonit in ähnlicher Ausbildung wie der Quarz.

Akzessorien: Chlorit (vermutlich Fe-Mg-Chlorit), nadeliger Muskovit und Erz (Pyrit) in nadeliger, runder und unregelmäßig derber Ausbildung. Organisches Material ist an Fossilreste gebunden.

Porenraum: Nicht identifizierbar.

Modalbestand: 60% Ton

20% Quarz

10-15% Karbonat (davon 90% Calcit)

5% Glaukonit

3-5% Akzessorien

Klassifikation: kalkiger, sandiger Tonstein (kST)

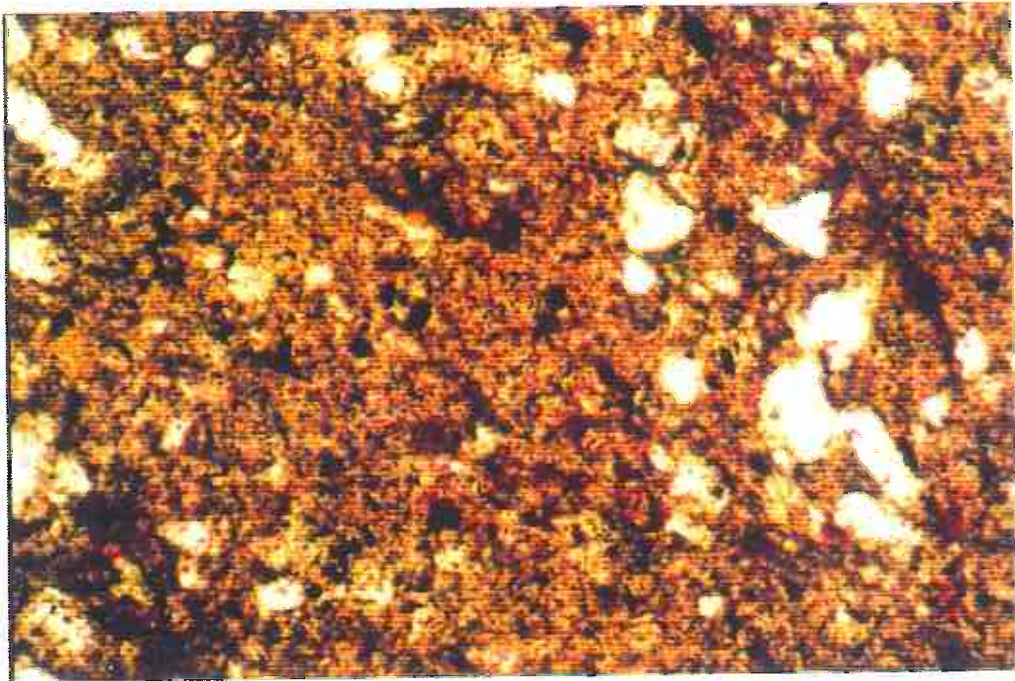
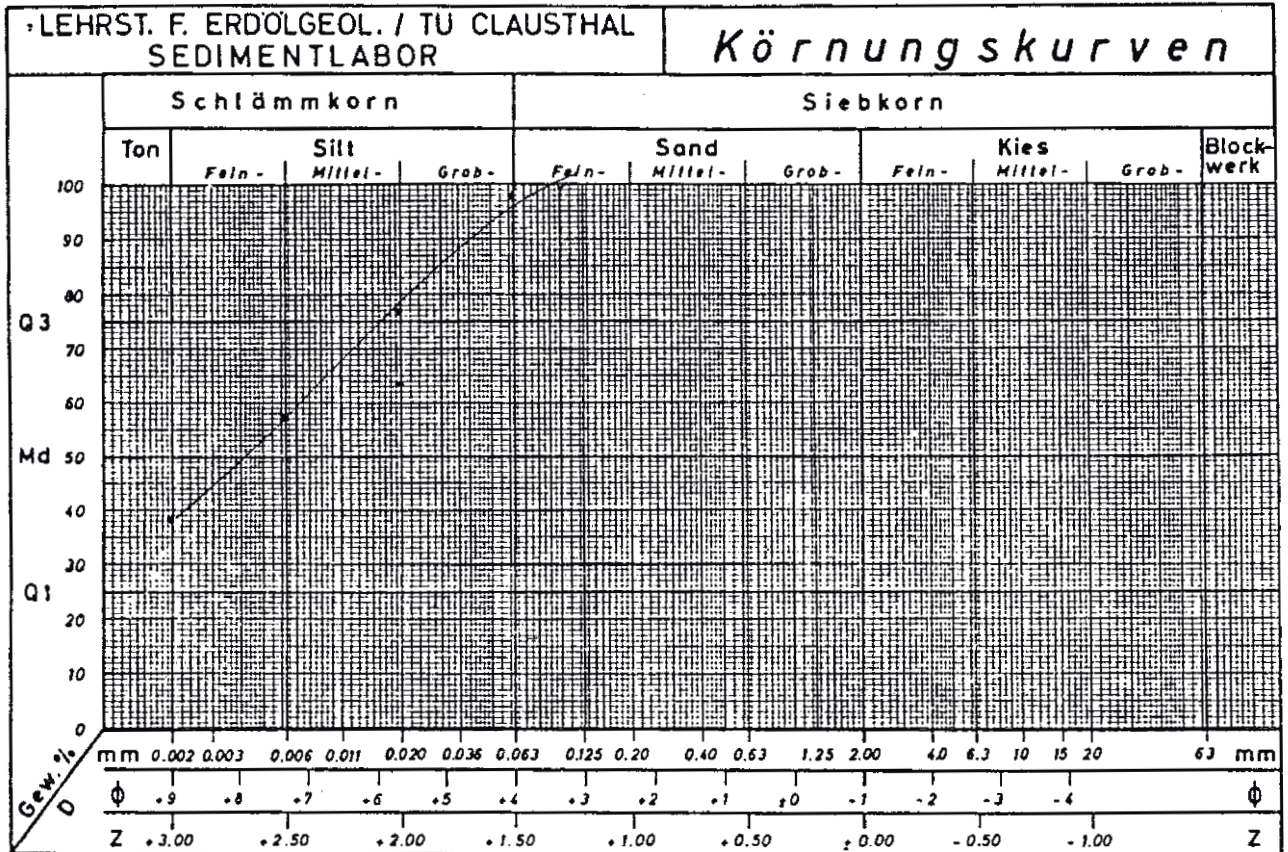


Abb. 10 Tonige Matrix mit hohem Anteil an Quarz-Einsprenglingen, Calcit, Siderit und deutlichem Glaukonitanteil. (Vergr. 100-fach.//Nicols)



Tafel: 10

Probe: K I/16 - 420



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.004 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Glaukonit, Fossilreste, Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 6.8 %

org.C-Gehalt: 0.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KI/17-460

(11)

Gefüge: Schwach erkennbare Tonlagen, im ersten Eindruck homogenes Erscheinungsbild.

Hauptgemengteile: Im Schliff dominiert die tonige Matrix. Als siltkorngroße Einsprenglinge treten subanguläre bis schwach gerundete, sphärisch-leicht ausgelängte Quarze auf. Zwei gut gerundete Gesteinsfragmente bestehen aus polykristal-  
linem Quarz.

Der Bereich zwischen kommunizierenden Pyriten wird durch Fe-reiche Lösungsrückstände gekennzeichnet.

Akzessorien: Gerade noch im mikroskopisch erfaßbaren Bereich befinden sich einige Glimmer (Muskovit). Karbonat tritt in Quarzkorngröße auf und wurde teilweise silifiziert (Organismen). Vereinzelt Auftreten von Glaukonit.

Porenraum: Nicht erkennbar. Der Kluftporenraum ist präparativ bedingt.

Modalbestand: 70-75% Ton  
20% Quarz  
3% Akzessorien  
5% Erz

Klassifikation: sandiger Tonstein (sT)

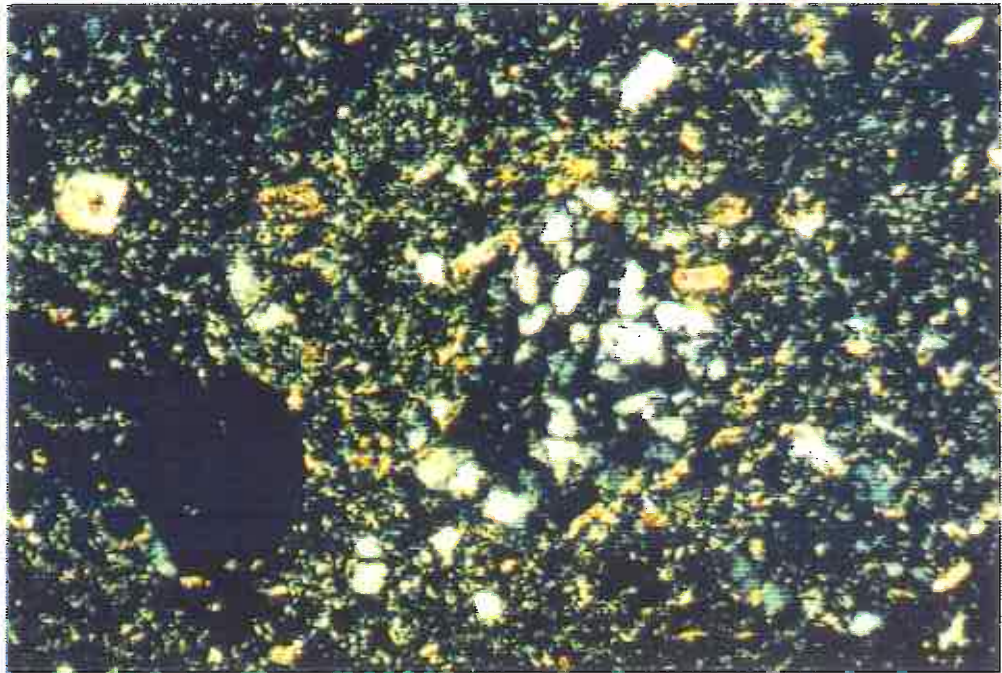
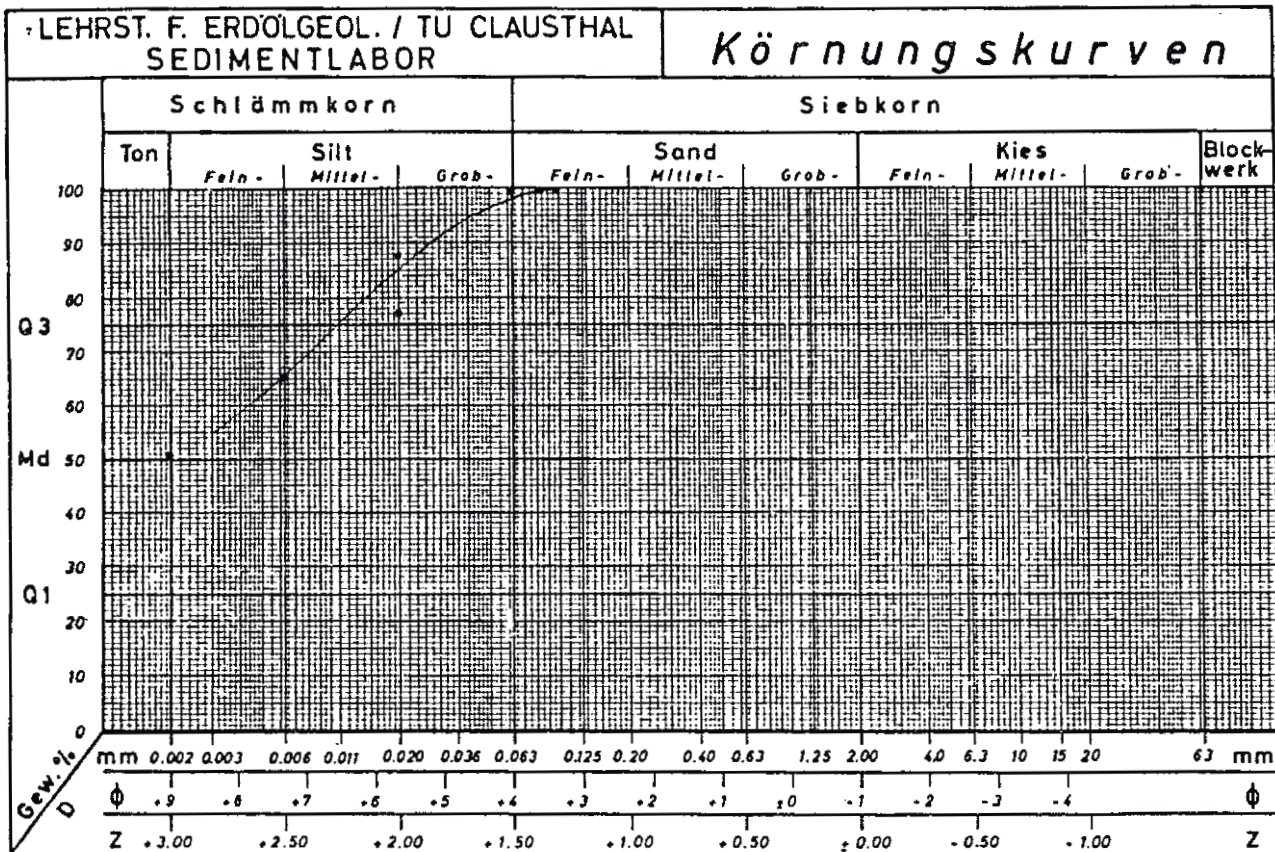


Abb. 11 Dominierende tonige Matrix mit Quarz als feinkörnige Einsprenglinge und Chert.  
Erz als Pyrit. (Vergr. 100-fach. X Nicols.)

Tafel: 11

Probe: K I/17 - 460



Arbeitsmethode: Naßsiebung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63  $\mu$ m:

Fossilreste, Quarz, Pyrit

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 1.2 %

org.C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/18-485

Gefüge: Ein Schichtgefüge wird vereinzelt durch Quarzlagen nachgezeichnet.

Hauptgemengteile: In toniger Grundmasse befindet sich Quarz in Form von feinsandig-siltigen Einsprengungen, sphärisch-leicht ausgelängt, gerundet-subangular und silifizierten Organismenresten. Karbonat tritt als mikritische Anreicherung aber auch als monokristallines Aggregat auf. Erz liegt in Form von Pyrit vor.

Akzessorien: Vereinzelt treten körniger Glaukonit, Chlorit und tafeliger-nadeliger Muskovit auf.

Porenraum: Nicht zu identifizieren.

Modalbestand: 70-75% Ton  
15% Quarz  
5-10% Karbonat  
1% Akzessorien  
<3% Erz

Klassifikation: sandiger Tonstein (sT)



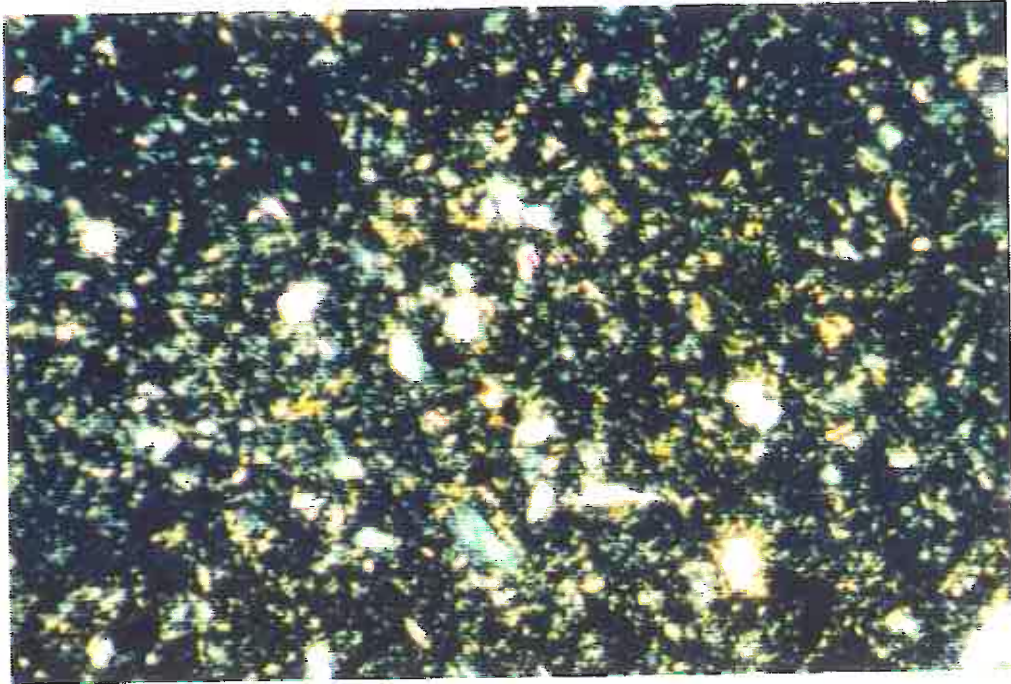
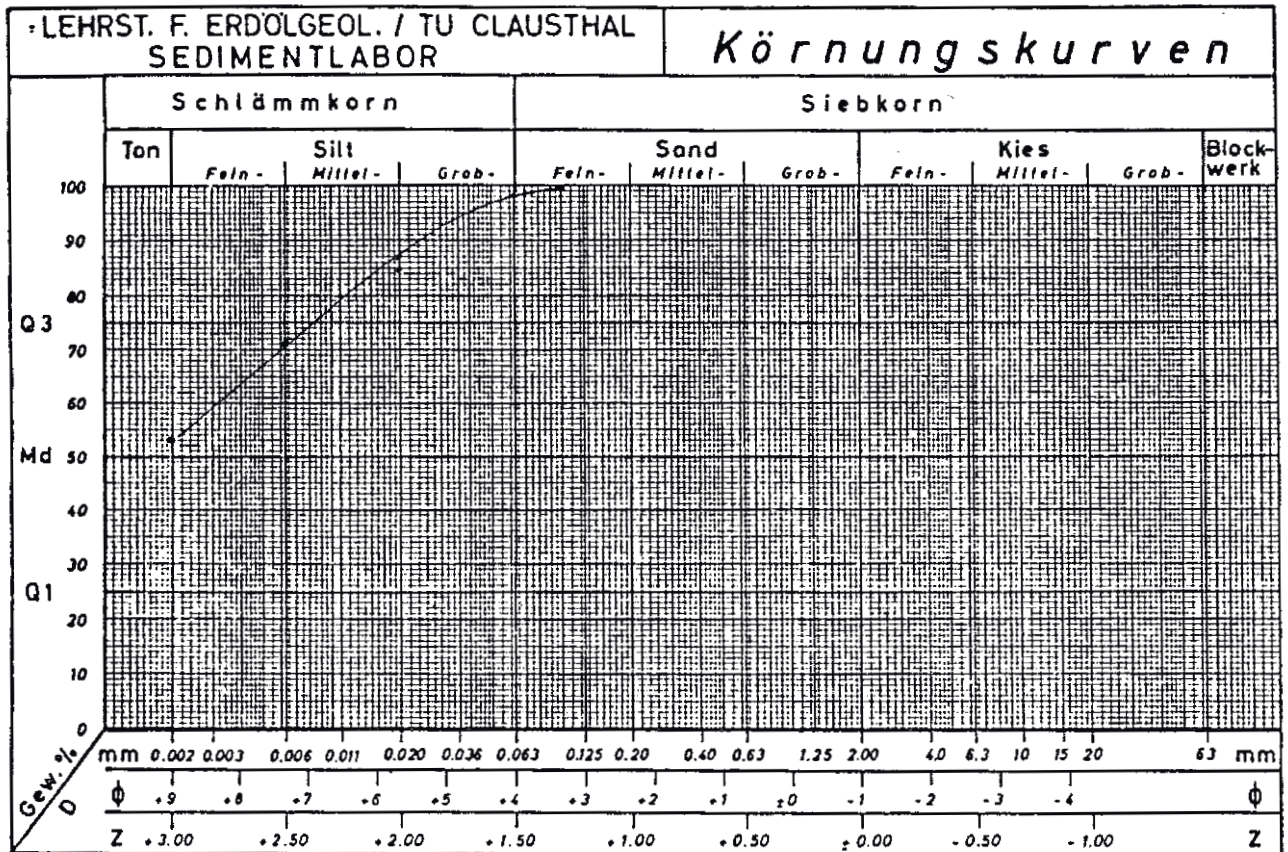


Abb. 12 Dichte Tonmatrix mit Quarzkörnern, Erzpartikeln,  
vereinzelt Glimmerschüppchen und Glaukonit.  
(Vergr. 100-fach. X Nicols)

Tafel : 12

Probe: K I/18 - 485



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Fossilreste

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 14.2%

org.C-Gehalt: 0.5 %

S-Gehalt: nb %

Ionen austauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/19-500

(13)

Gefüge: Homogenes Gefüge mit Andeutung von Schichtung durch Anreicherungshorizonte von Quarz.

Hauptgemengteile: Tonige Matrix mit feinsandig-siltigen Quarzeinsprenglingen ,die angular bis schwach gerundet und sphärisch bis leicht sphärisch sind. Erz liegt als Fe-Hydroxid und Pyrit vor.

Akzessorien: Glaukonit, Glimmer und Karbonat (mikritisch).

Porenraum: Nicht zu erkennen.

<u>Modalbestand:</u>	75-80% Ton	1% Glimmer
	15% Quarz	1% Karbonat
	3% Glaukonit	3% Erz

Klassifikation: sandiger Tonstein (sT)



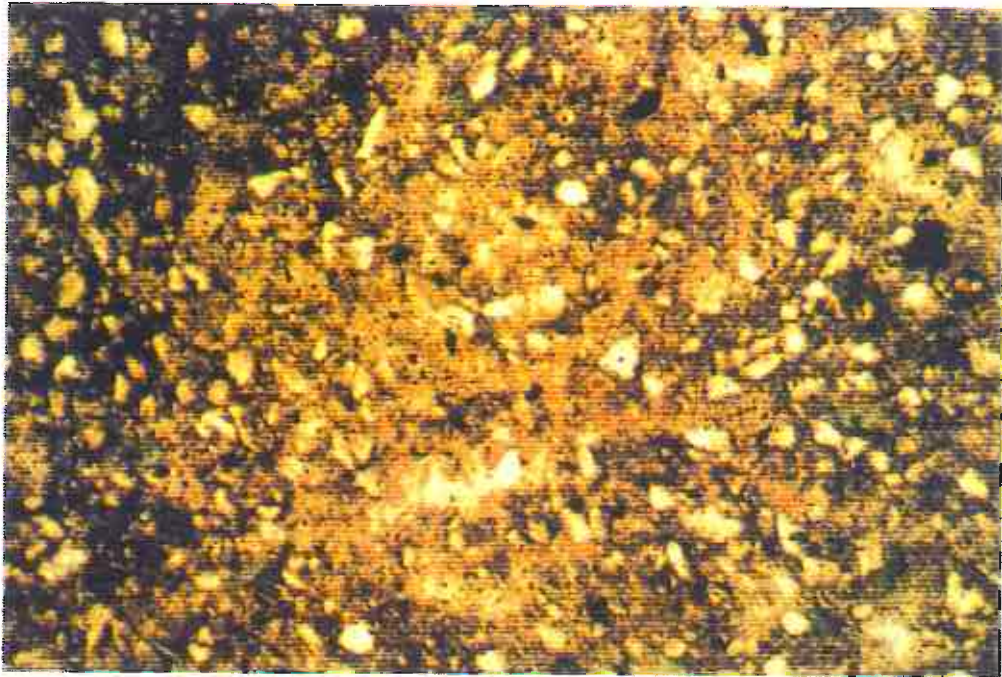
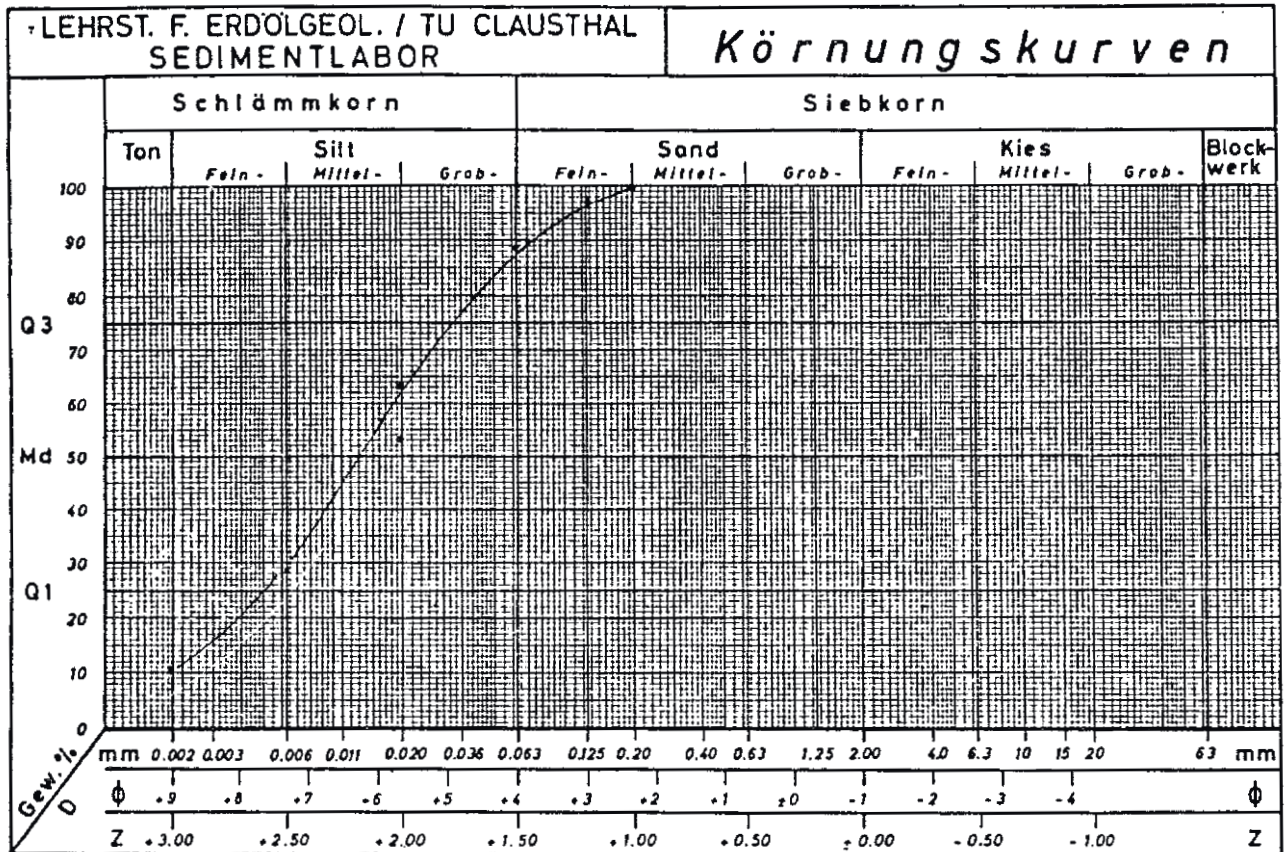


Abb.13 Tonmatrix mit Quarzeinsprenglingen, Glaukonit  
und Erz. (Vergr.40 fach.//Nicols)



Tafel: 13

Probe: K I/19 - 500



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.013 mm

Schiefte: 0.80

Sortierung: 5.4

max. Durchm.: 0.2 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 0.6 %

org.C-Gehalt: 0.7 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/20- 530

(14)

Gefüge: Ruhiges Schichtgefüge durch lagenweise leicht erhöhte Ton- bzw. Quarzkonzentrationen (Schlieren).

Hauptgemengteile: In dichter toniger Matrix befindet sich sowohl feinsandig-siltiger Quarz, angular-schwach gerundet und meist leicht sphärisch, vereinzelt auch als Chert, als auch körniges -tafeliges Karbonat (Calcisphären, Foraminiferen u.a.) ausschließlich als Calcit.

Akzessorien: Erz in Form von Pyrit, körniger Glaukonit und Glimmer (nadelig-tafelig).

Porenraum: Nicht erkennbar.

<u>Modalabstand:</u> 70% Ton	3% Glimmer
10-15% Quarz	<1% Glaukonit
10% Calcit	3% Erz

Klassifikation: sandiger Ton (sT)

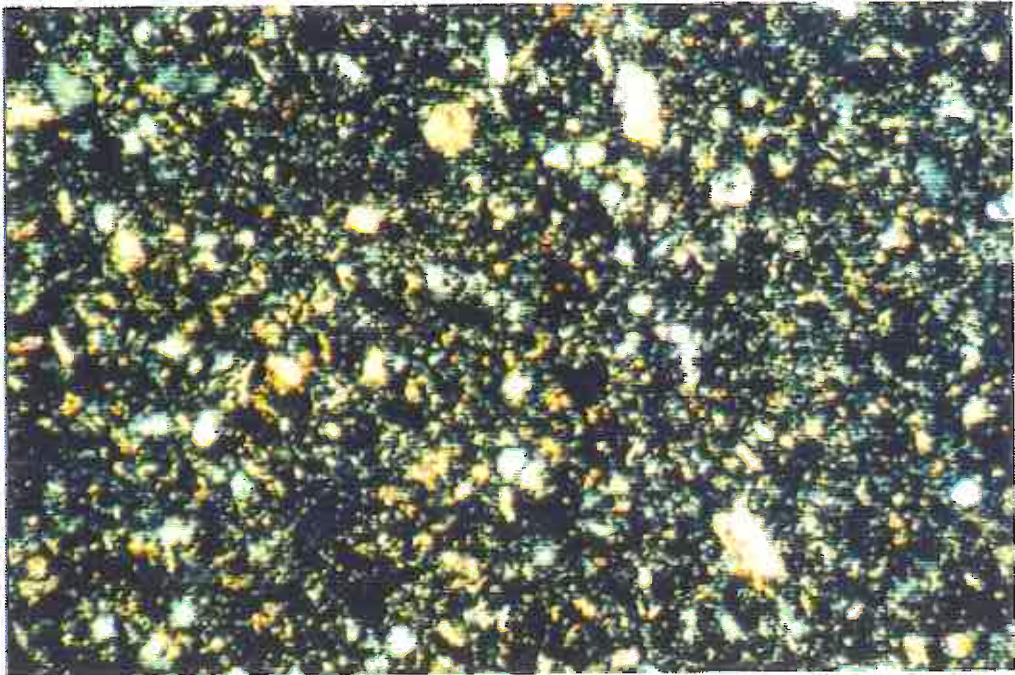
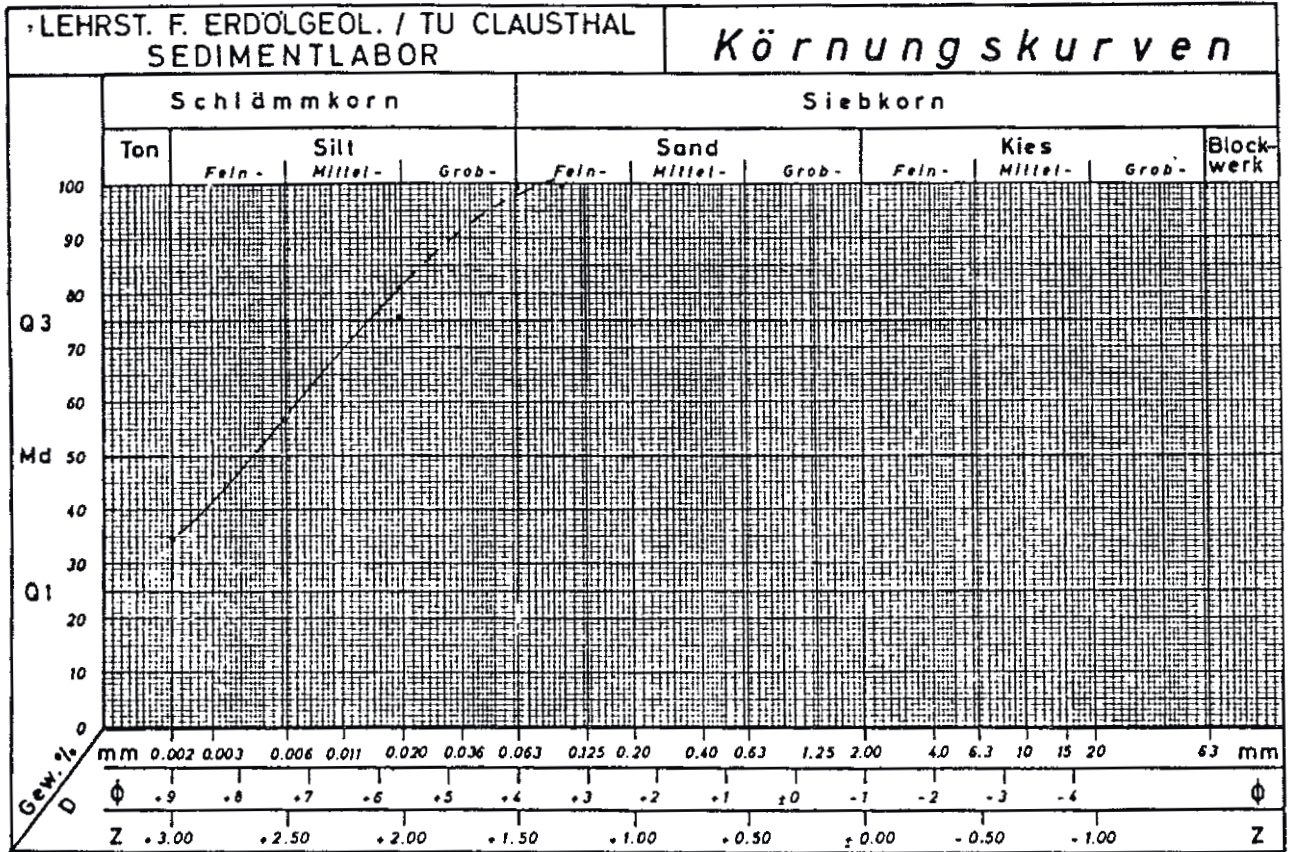


Abb. 14 Dichte tonige Matrix mit sehr feinkörnigen Einsprenglingen aus Quarz, Calcit und Erz.  
(Vergr. 100-fach. X Nicols)



Tafel: 14

Probe: K I/20 - 530



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0045 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit, Foraminiferen

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 4.7 %

org.C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KI/21- 570

(15)

Gefüge: Feinstrukturiertes, ruhiges Schichtgefüge mit horizontal angereichertem Quarz.

Hauptgemengteile: Die tonige Matrix wird durch Fe-Anteile oder organischen Kohlenstoff geprägt. Neben siltigem Quarz, subangular-sphärisch, tritt auch Chert auf. Der Erzanteil setzt sich aus Pyrit und Fe-Hydroxiden (u.a. Goethit als Verwitterungsprodukt von Pyrit) zusammen.

Akzessorien: Glaukonitkörner und Glimmerschüppchen.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 55-60% Ton  
30% Quarz  
3% Akzessorien  
10% Erz (incl. org. C)

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (sT)

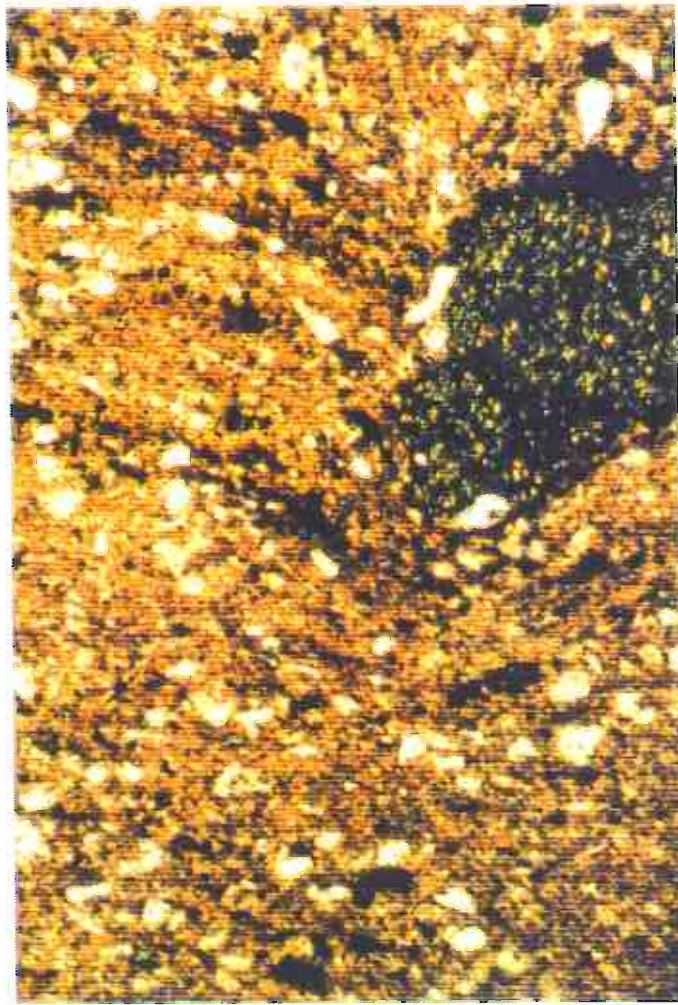
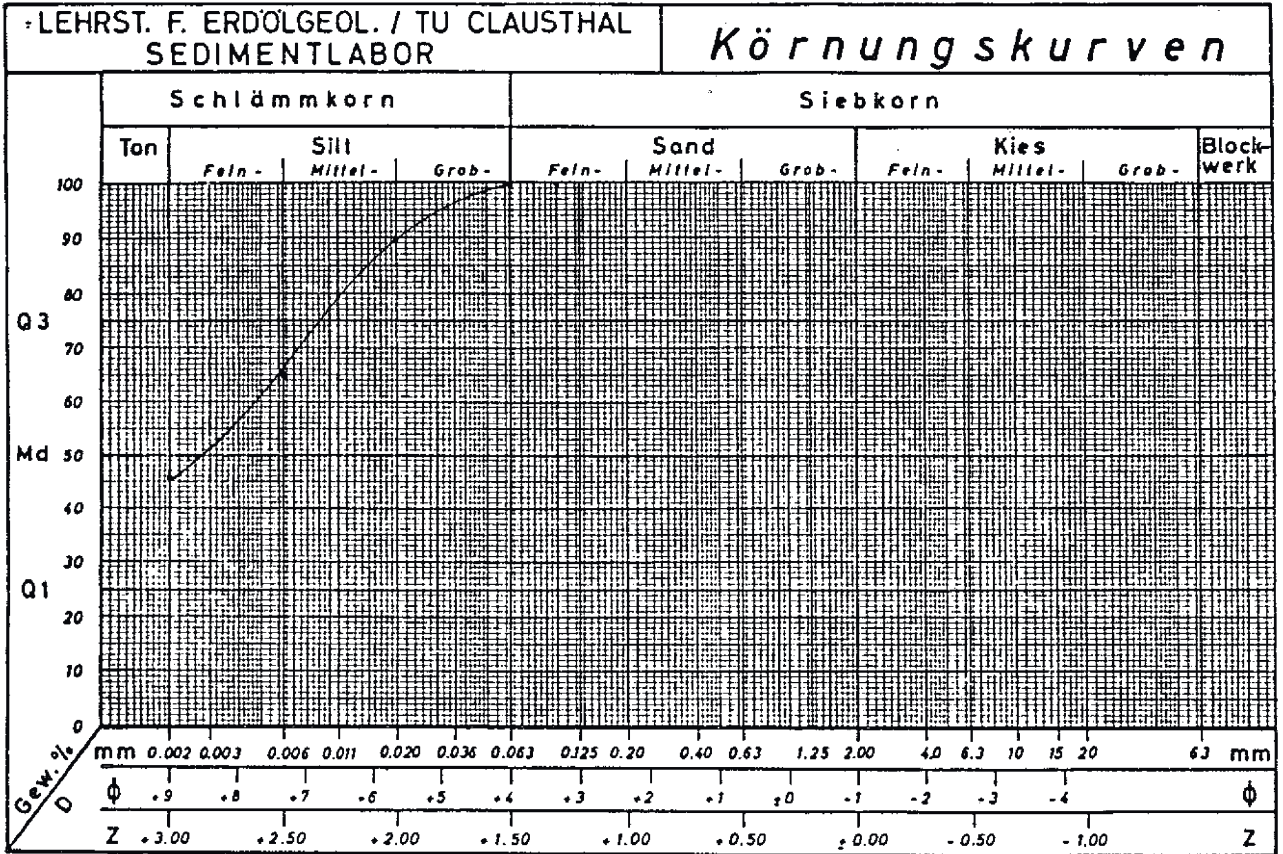


Abb. 15 Das Bild verdeutlicht die intensive Überprägung der Matrix durch den Fe-Gehalt bzw. die organischen Anteile. Das große Pyritkorn reflektiert messingfarben durch die Kombination mit Auflicht. Es hat als vermutlich organisches Ausgangsprodukt oder schon als Pyrit synsedimentär das Gefüge beeinflusst. (Vergr. 100-fach.//Nicols.Mit Auflicht kombiniert.)

Tafel: 15

Probe: K I/21 - 570



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0028mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit, pyrit. Fossilreste

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 0.0 %

org.C-Gehalt: 3.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:





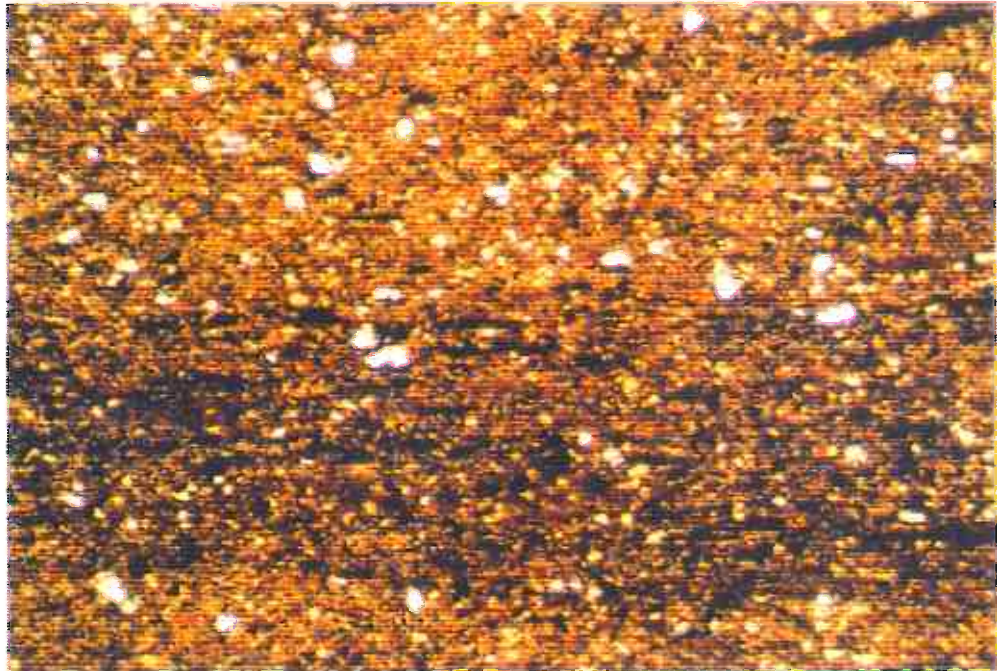
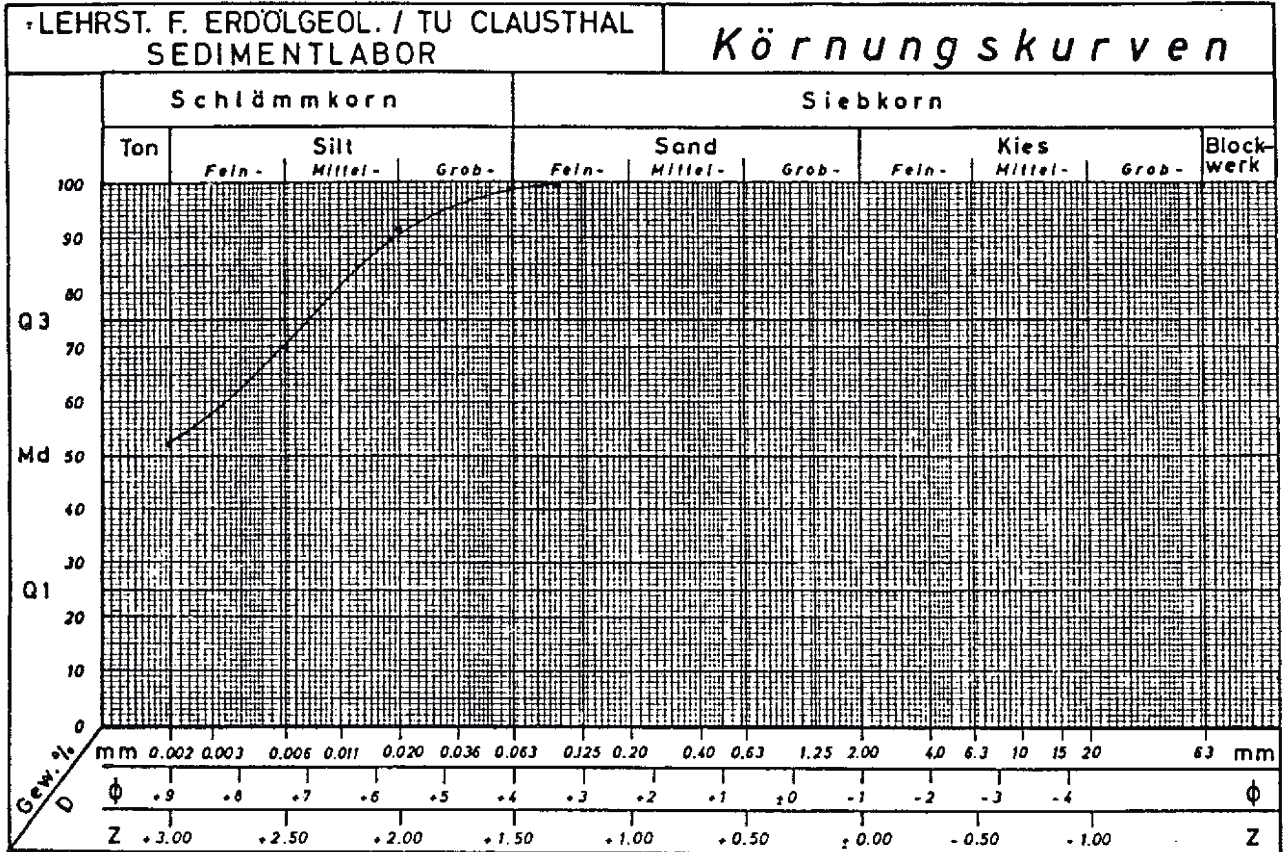


Abb.16 Neben der tonigen Matrix mit Quarzeinsprenglingen unterstreicht dieses Foto den hohen Erzanteil mit körnigen und lagigen Pyriten, die Verwitterungserscheinungen durch Fe-Hydroxid aufweisen.  
(Vergr.100-fach./Nicols.)

Tafel: 16

Probe: K I/22 - 620



Arbeitsmethode: Naßsiebung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 2.5%

org. C-Gehalt: 3.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/23-670

(17)

Gefüge: Die Schichtung wird durch Quarzlagen und die Orientierung von Erzfasern verdeutlicht.

Hauptgemengteile: Die dichte Tonmatrix mit homogen verteiltem Quarz, gerundet, sphärisch-leicht ausgelängt und feinsandig-siltig, wird von Lagen erhöhter Quarzkonzentration unterbrochen. Die recht hohen Erzanteile setzen sich aus  $\pm$  verwittertem Pyrit und Eisenhydroxiden zusammen. Vornehmlich aus Calcit bestehendes Karbonat weist diffuse Übergänge zur Matrix auf neben eindeutig organogenen Resten und Calcisphären.

Akzessorien: Vereinzelt Glaukonitkörner.

Porenraum: Nur in Form von zwei Rissen erkennbar, die wahrscheinlich jedoch präparativ bedingt sind.

Modalbestand: 55-60% Ton  
15-20% Quarz  
5-10% Karbonat (ca. 80% Calcit)  
1% Glaukonit  
15-20% Erz

Klassifikation: sandiger Tonstein (sT)

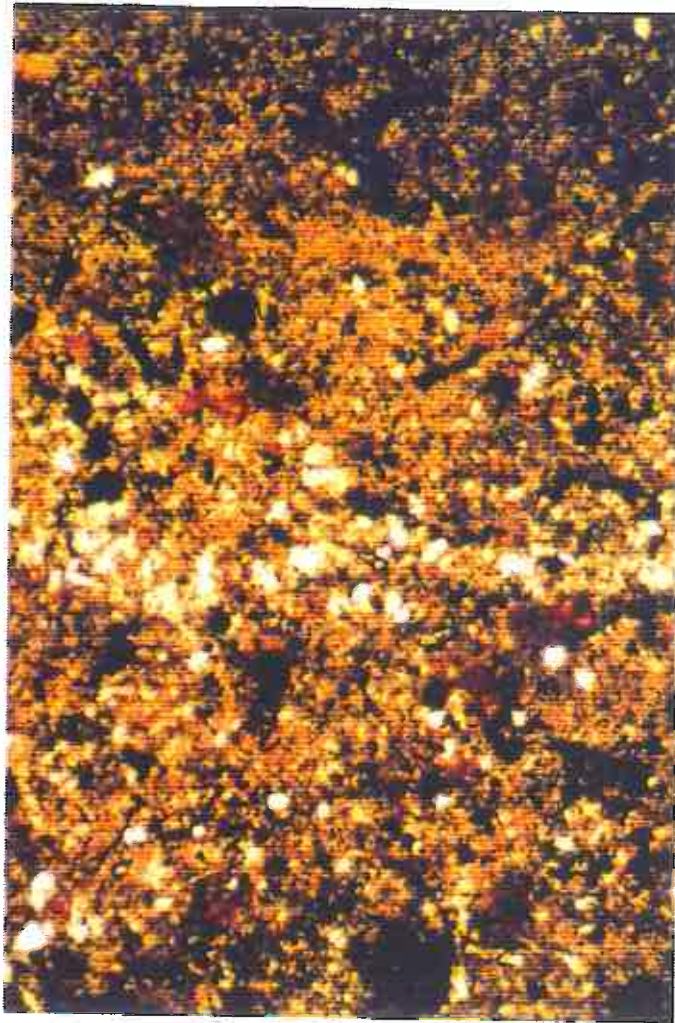
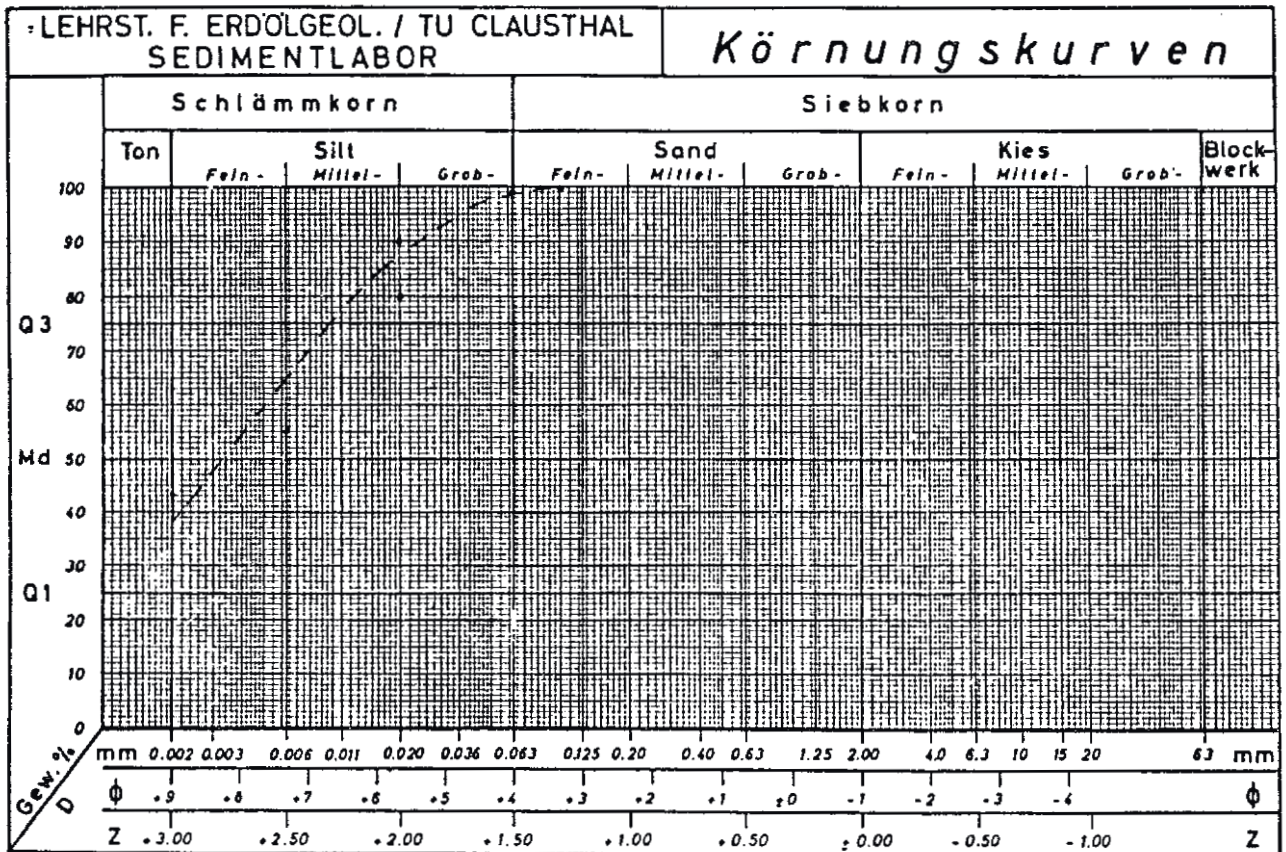


Abb.17 Das Band mit hoher Quarzanreicherung markiert die Schichtung. Der angefärbte Calcit erscheint rubinrot und tritt in Form von größeren Körnern wie auch diffus in der Matrix verteilt auf (nicht zu verwechseln mit Eisenhydroxid!). Auffällig ist auch der Pyritreichtum. (Vergr.40 fach.//Nicols.)



Tafel: 17

Probe: K I/23 - 670



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.004 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 10.7 %

org.C-Gehalt: 3.3 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/24-700

(18)

Gefüge: Durch statistische Einregelung der Quarzkorn-Längsachsen und Anreicherungshorizonte schwach erkennbares Lagengefüge. Die Fe-führenden Klüfte (LSS) sind überwiegend verheilt.

Hauptgemengteile: In einer dichten tonigen Matrix mit homogen verteilten Karbonatanteilen liegt Quarz fast ausschließlich siltkörnig, sphärisch bis schwach ausgelängt und gerundet bis subangular neben polykristallinen Aggregaten vor. Dieser ist auf Kristallflächen und in Zwickeln pyritisiert. Karbonat (Calcit) tritt ferner in tafeligem und körnigem Aggregatzustand auf aber auch calcisphärisch und vereinzelt eindeutig organogen - ebenfalls mit Pyritisierungerscheinungen. Homogen verteilt tritt auch Siderit auf.

Akzessorien: Glaukonit, Muskovitschüppchen.

Porenraum: Im Klufbereich partiell als Kapillare - soweit nicht präparativ bedingt - ansonsten sind die ehemaligen Hohlräume stark vererzt.

<u>Modalbestand:</u> 55% Ton	10-15% Karbonat ( 80% Calcit)
20% Quarz	5-10% Erz
5% Siderit	1% Akzessorien

Klassifikation: Kalkig, sandiger Tonstein (kST)

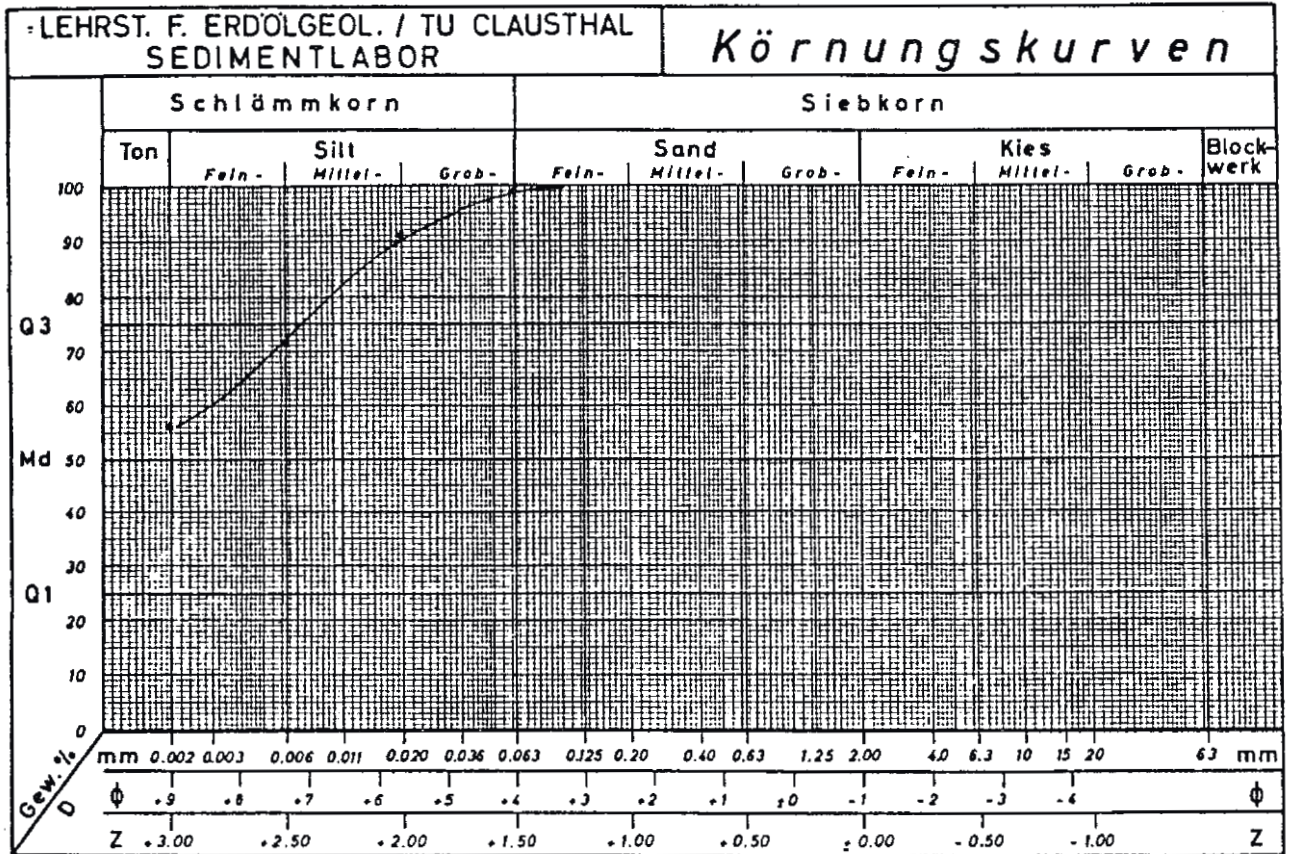


Abb.18      Pyritisierte Foraminifere in tonig-siltiger  
Matrix. (Vergr.100 fach.X Nicols.)



Tafel: 18

Probe: K I/24 - 700



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Pyrit, Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 7.8 %

org.C-Gehalt: 1.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KI/25-746

(19)

Gefüge: Schichtung wird auch in diesem Fall durch Einregelung von Quarzkörnern und Organismenresten nachgezeichnet. Im spitzen Winkel dazu verlaufen Klüfte, die sowohl silifiziert als auch vererzt sind.

Hauptgemengteile: In einer dichten tonig-karbonatisch-mikritischen Matrix liegen Einsprenglinge aus Karbonat, tafelig, stengelig und körnig, Calcisphären und Organismenreste, die ihrerseits pyritisiert sein können. Pyrit tritt derb, kernig und schlierig auf. Feinsandig-siltige Quarzkörner decken das Formenspektrum von sphärisch bis ausgelängt und subangular bis gerundet ab. Siderit ist über den ganzen Schliff fein verteilt.

Akzessorien: Glaukonit, Muskovitschüppchen und Chlorit.

Porenraum: Ehemaliger Porenraum ist klüftig und sowohl silifiziert als auch vererzt. Letzteres ist auch mit Hohlräumen von Organismenschalen passiert.

Modalbestand:

50% Ton	15-20% Karbonat (~90% Calcit) o. Siderit
20% Quarz	<3% Akzessorien
3% Siderit	5-10% Erz

Klassifikation: Kalkig sandiger Tonstein (ksT)

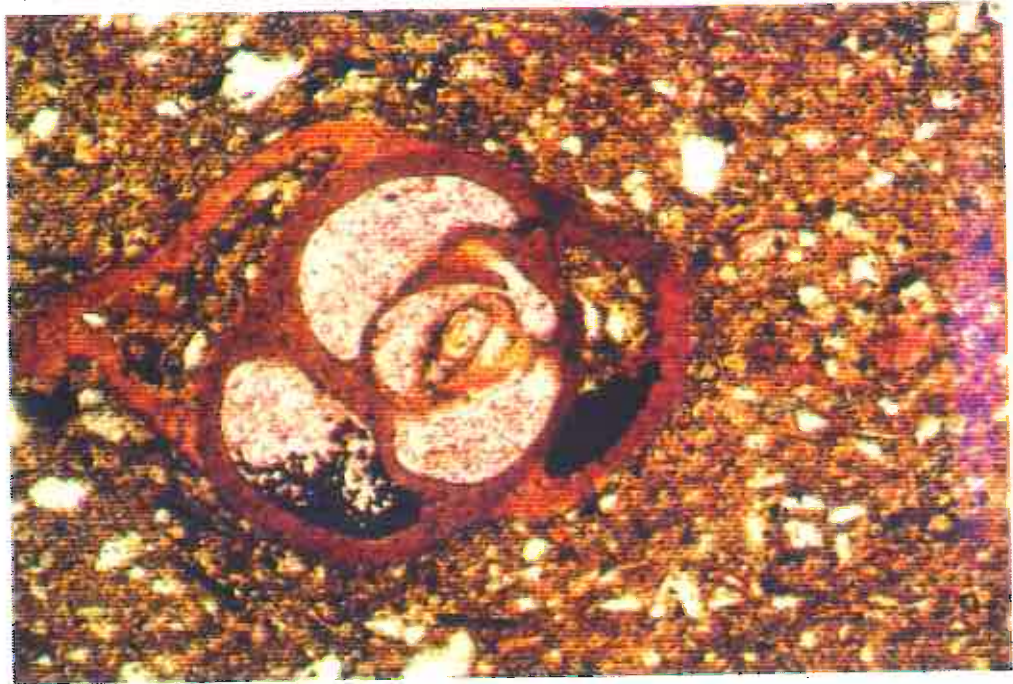
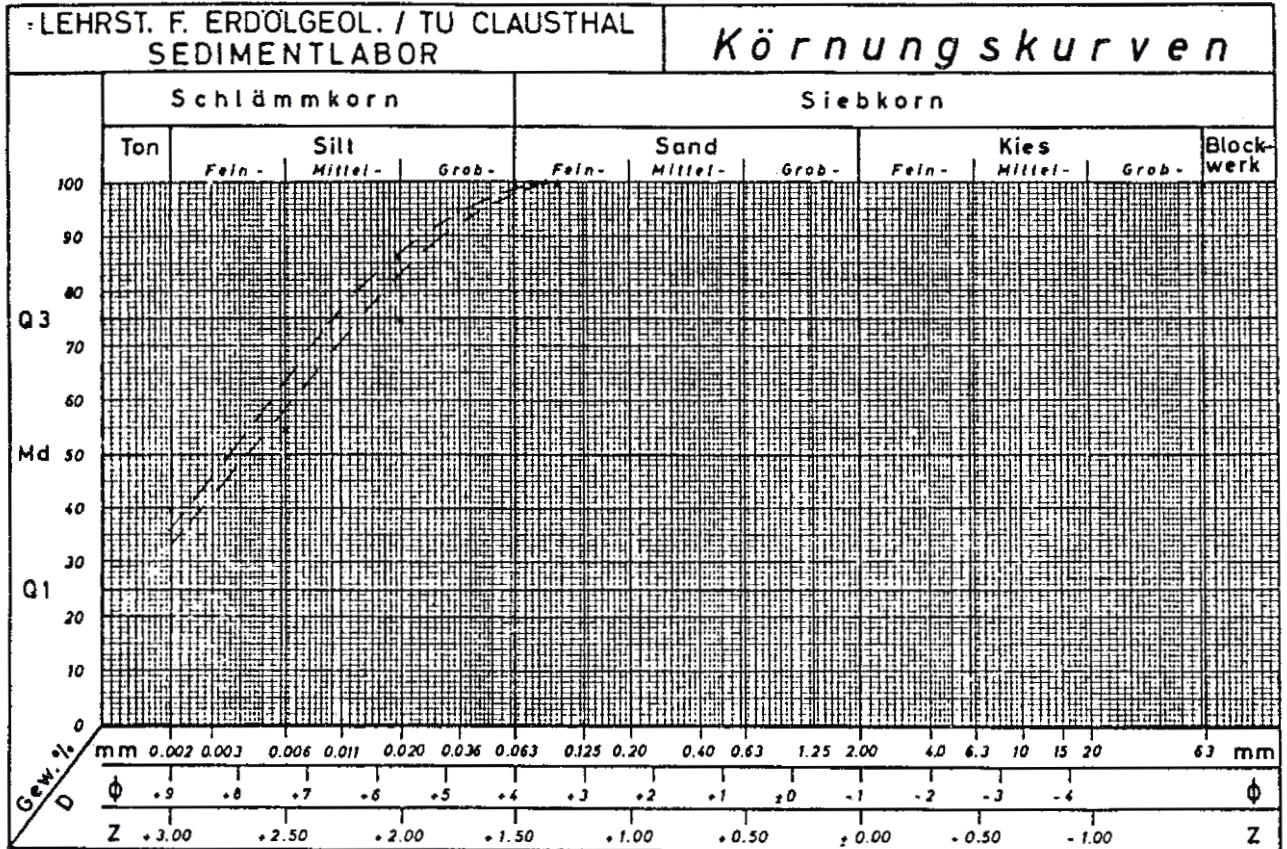


Abb.19 Gut erhaltene Foraminifere in tonig-karbonatischer (calcitischer) Matrix mit Sideritkörnern, Erz, vereinzelt Glaukonit und überwiegendem Quarz. (Vergr.100fach./Nicols.)

Tafel: 19

Probe: K I/25 - 746



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.004 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit, pyrit. Fossilreste , S-Gehalt : 47.2 %

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 9.2 %

org.C-Gehalt: 0.8 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KI/26-790

(20)

Gefüge: Schwach erkennbares Lagengefüge mit ca. 45° einfallender Kluft, die zwar präparativ bedingt aufgeweitet sein kann, als Anlage jedoch schon vorhanden war → partielle Quarzführung.

Hauptgemengteile: Die tonig-karbonatisch-mikritische Matrix beinhaltet körnige-diffuse Karbonat-Einsprenglinge neben denen organogenen Ursprungs. In diesen Bereichen hat auch eine verstärkte Pyritisierung stattgefunden. Bei den siltigen Quarzkörnern überwiegt die sphärische und gerundete-subangulare Form.

Akzessorien: Körniger Chlorit und Glaukonit.

Porenraum: Der sichtbare Porenraum beschränkt sich auf Klüfte, die z.T. verheilt sind. Allerdings muß daran gezweifelt werden, daß sie ursprünglich in dieser aufgeweiteten Form vorhanden waren.

Modalbestand:

60% Ton	15-20% Karbonat (davon 90% Calcit)
15% Quarz	1% Akzessorien
5% Erz (Pyrit, wenige Fe-Hydroxide)	

Klassifikation: sandiger Tonmergelstein (sT Mgl)



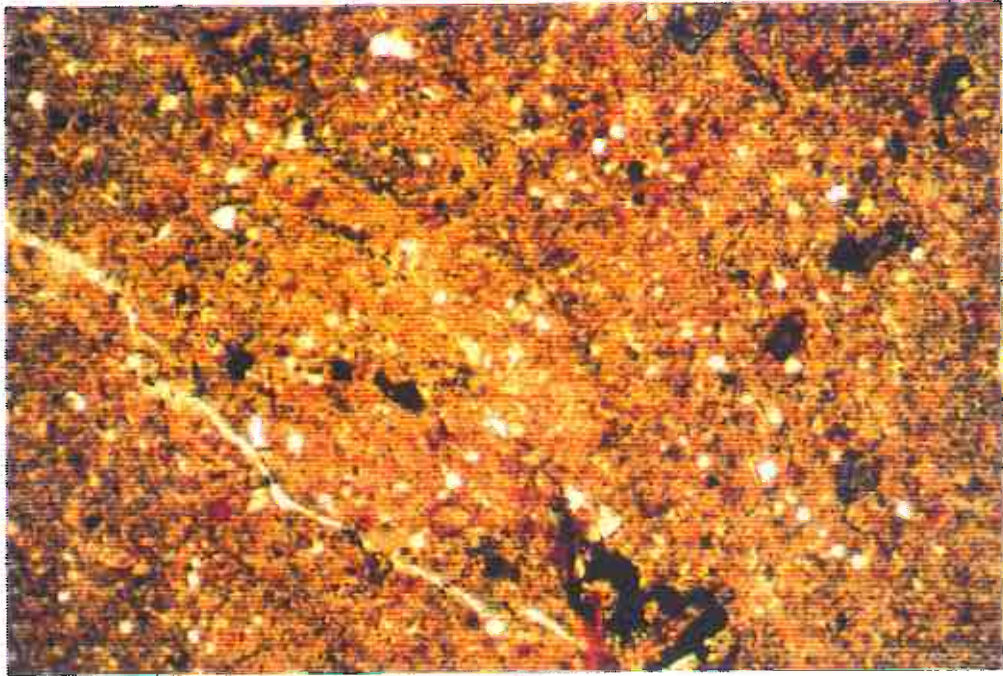


Abb. 20 In diesem Bild wird der Calcitgehalt in der Matrix sehr schön durch Anfärbung verdeutlicht. Die diagonal verlaufende Kluft ist überwiegend mit Quarz verheilt. (Vergr. 40-fach.// Nicols)



Schliffbezeichnung: KI/27-810

(21)

Gefüge: Eine orientierte Sedimentation ist nicht erkennbar. Das Kluftnetz mit  $\perp$  orthogonal aufeinanderstehenden Brüchen ist stark ausgeprägt.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist mikritisch-karbonatisch-limonitisch ausgebildet. Daneben tritt Calcit meist feinkörnig auf, während vermutlich Dolomit auch idiomorphe Formen aufzuweisen hat (Neuspaltung).  
Feinsandige-siltige Quarze sind sphärisch bis ausgelängt und schwach gerundet bis subangular anzutreffen.  
Erz ist in hydroxidischer Form, besonders in der Matrix verteilt, anzutreffen.

Akzessorien: Zirkon

Porenraum: Kluftporenraum, der karbonatisch verheilt oder silifiziert sein kann. Die vorhandenen Hohlräume sind jedoch teilweise durch den Präparationsvorgang aufgeweitet worden.

Modalbestand: 70-75% Karbonat (davon ca. 50% Calcit)

15-20% Quarz

10% Erz

, 1% Akzessorien

Klassifikation: sandiger Kalkstein (sK)



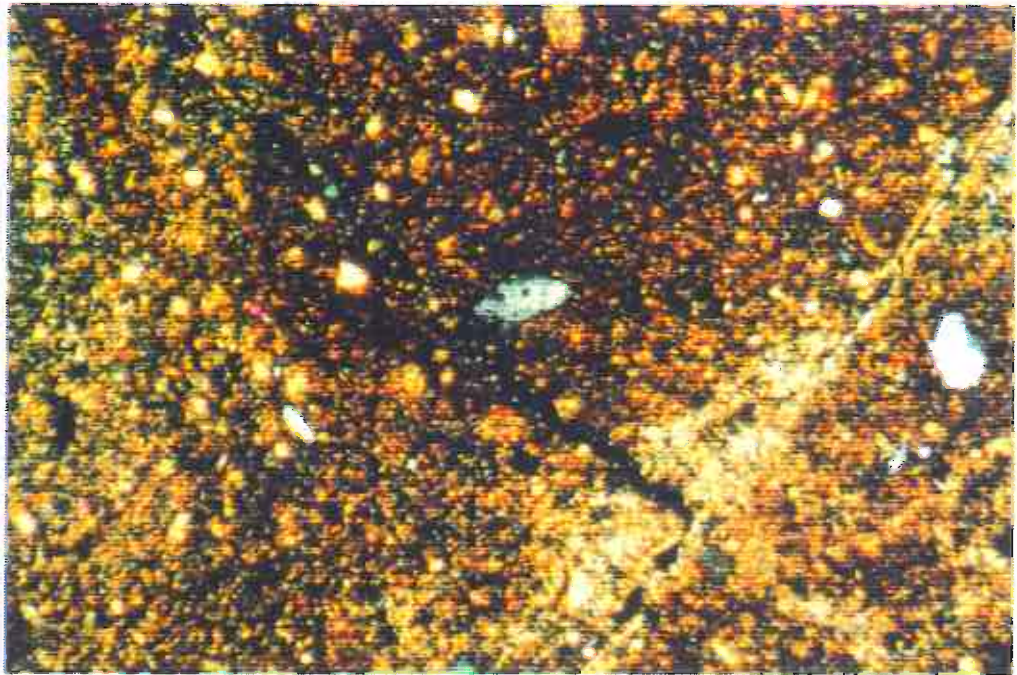
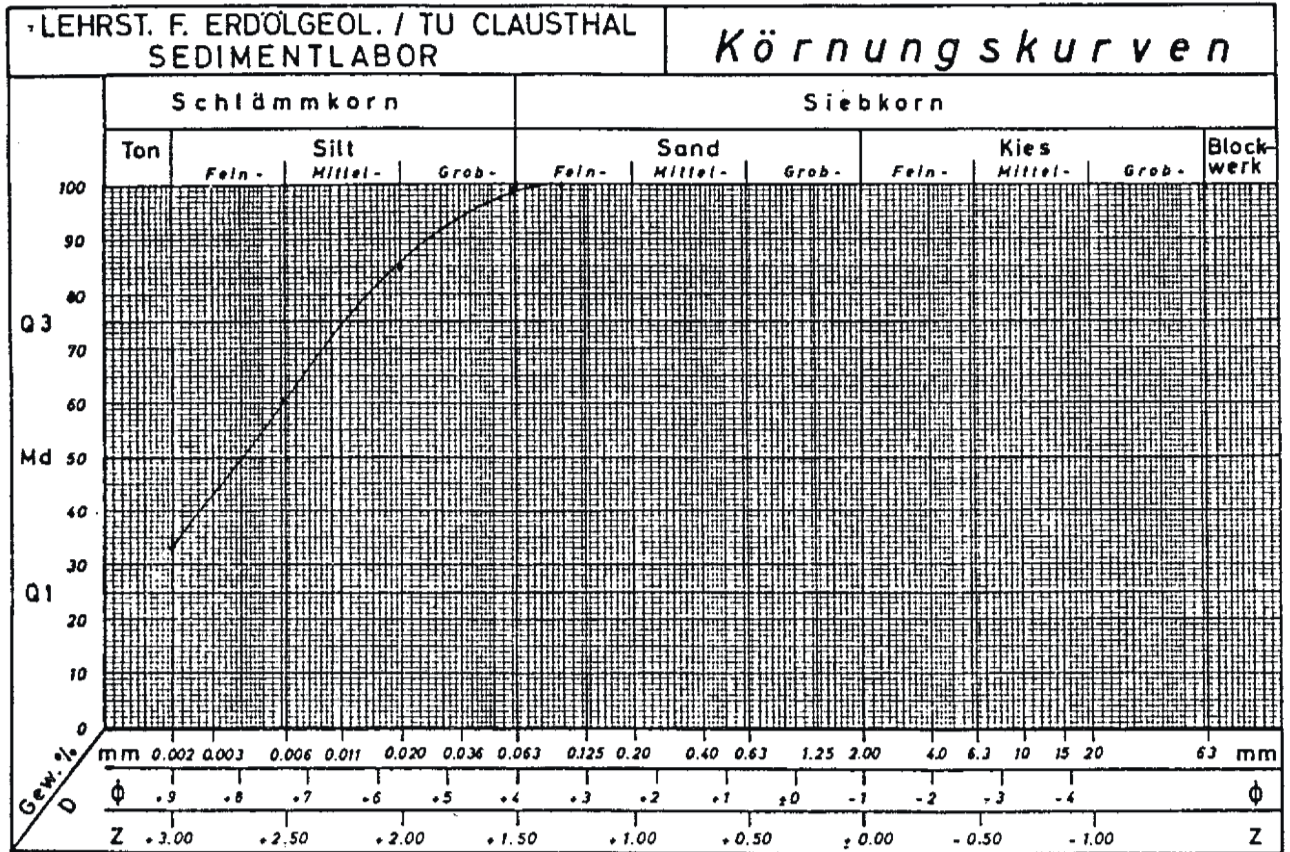


Abb. 21 Im stark von Fe-Hydroxid (vermutlich Limonit) geprägten Matrixbereich verlaufende, zum Teil mit Quarz verheilte Kluft. (Vergr. 100-fach. X Nicols)



Tafel: 21

Probe: K I/27 - 810



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.004 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 19.8%

org.C-Gehalt: 1.0 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/28-850

(22)

Gefüge: Eine Schichtung ist über Quarzlagen schwach erkennbar (statistische Auslenkung von Längsachsen, Anreicherungs-horizonte). Das ausgeprägte Kluftsystem ist vermutlich nur bedingt präparativ verursacht worden. Brüche verlaufen orthogonal zueinander.

Hauptgemengteile: Da das Gestein stark Fe-schüssig ist, fällt eine Differenzierung sehr schwer. In erster Linie handelt es sich wohl um feinstkörniges Karbonat, das sowohl die Matrix aufbaut als auch in kavernösen Bereichen die Hohlraumfüllung bildet (z.T. herausgebrochen). Ansonsten läßt sich feinsandig-siltiger Quarz näher beschreiben, der meist ausgelängt bis leicht sphärisch und subangular bis schwach gerundet vorliegt.

Akzessorien: Glimmerschüppchen, Feldspat (Plagioklas).

Porenraum: Der Porenraum ist überwiegend silifiziert. Bei den auftretenden Kavernen läßt sich schlecht sagen, ob vor der Schliffherstellung eine Füllung vorlag.

Modalbestand: 40% Karbonat            15% Erz        20% Ton  
                  20-25% Quarz            1% Akzessorien

Klassifikation: stark sandiger Kalkstein (SK)



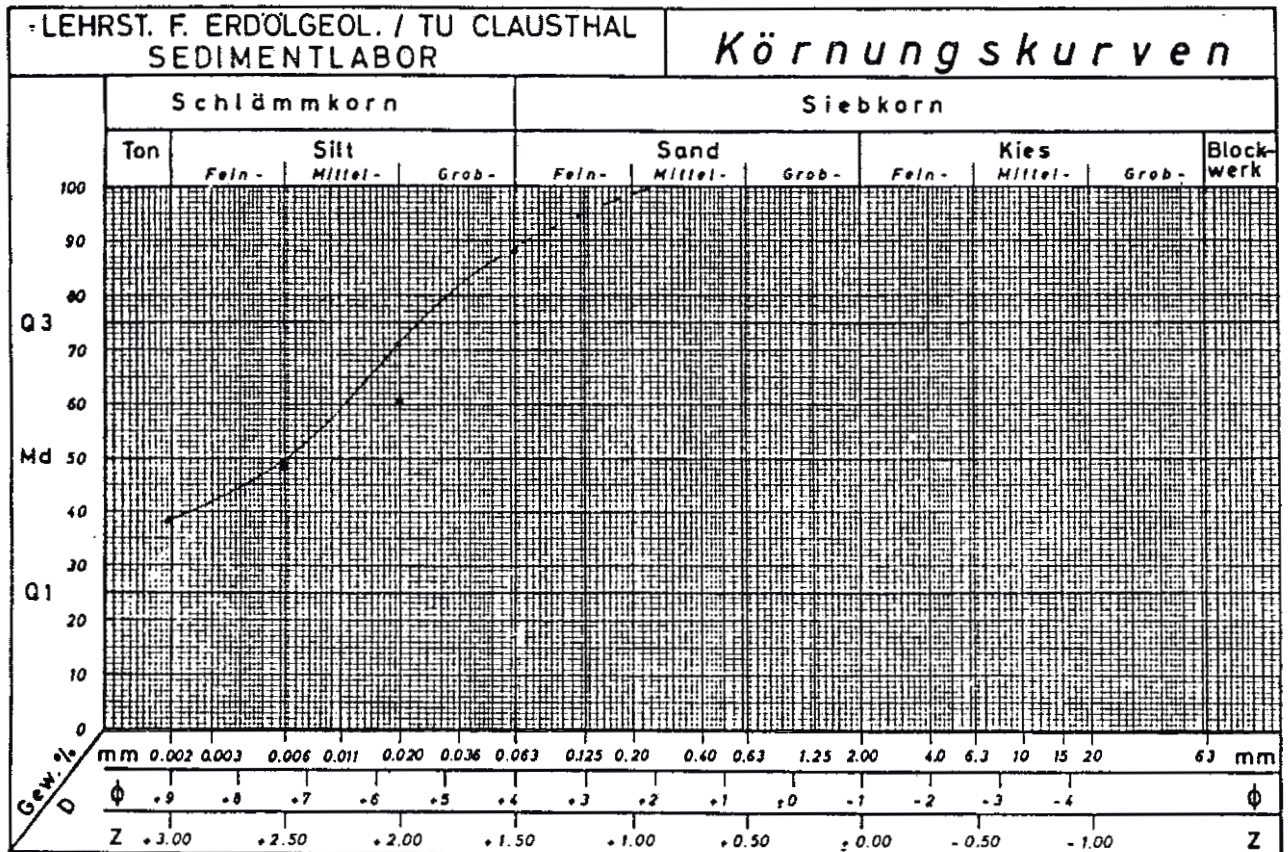
Abb. 22 In der stark vererzten Matrix befindet sich eine Kaverne, die karbonat- und quarzgefüllt ist. Diagonal dazu verläuft eine silifizierte Kluft.

(Vergr. 40-fach. X Nicols)



Tafel: 22

Probe: K I/28 - 850



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.006 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.40 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 3.6 %

org.C-Gehalt: 0.1 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: K I/30 - 890

(23)

Gefüge: Eine Orientierung des Schliffes wird durch eingeregelt Organismenreste ermöglicht. Klüfte verlaufen  $\pm$  orthogonal zur Schichtung.

Hauptgemengteile: In der dichten karbonatisch-mikritischen Matrix befinden sich in erster Linie Fossilreste, auf die auch die tafeligen-prismatischen Aggregate zurückzuführen sind. Einige Fossilhöhlräume sind mit Quarz, eventuell auch mit Apatit gefüllt.

Akzessorien: Nicht erkennbar.

Porenraum: Die auskeilenden Klüfte sind kaum verheilt und münden häufig in kavernöse Hohlräume. Auch hier ist davon auszugehen, daß diese nicht alle präparativ bedingt sind.

Modalbestand: 90-95% Karbonat (davon ca.95% Calcit)

3% Apatit oder Quarz

5% Org.Anteile

Klassifikation: Kalkstein (K)

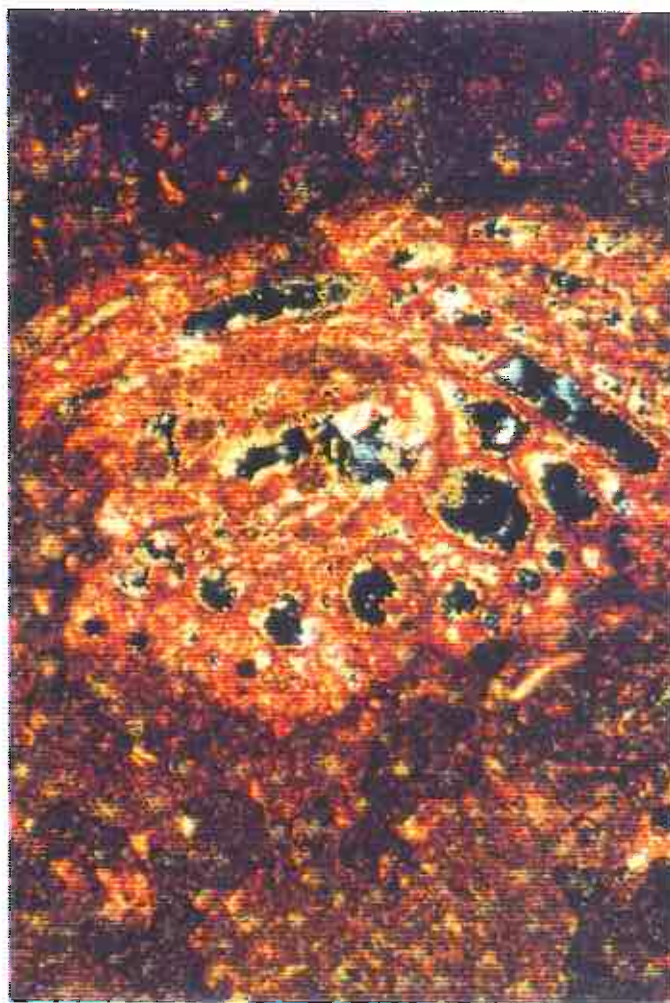


Abb. 23 Dichte karbonatische Matrix (überwiegend Calcit-Rotfärbung) mit Fossilresten, deren Hohlräume mit Quarz oder vermutlich auch mit Apatit gefüllt sind.

(Vergr. 40-fach.X Nicols.)

Schliffbezeichnung: KI/31-951

(24)

Gefüge: Die Orientierung des Schliffes wird durch Schillagen ermöglicht. Allerdings ist der Beprobungsbereich stark gestört.

Hauptgemengteile: In einer karbonatischen Matrix befinden sich Calcit und als dessen Umwandlungsprodukt vermutlich Dolomit - beide z.T. mit guten Zwillingbildungen in zwickelähnlichen Hohlräumen. Daneben treten auch noch die o.g. Schillagen auf.

Akzessorien: In Klüften kommt es zur Anreicherung von Fe-Hydroxiden. Andererseits sind Quarzfüllungen in diesem Bereich häufig. Wenig Pyrit.

Porenraum: Der Kluftporenraum ist überwiegend verheilt.

Modalbestand: 95% Karbonat (davon ca. 60% Calcit)  
5% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)

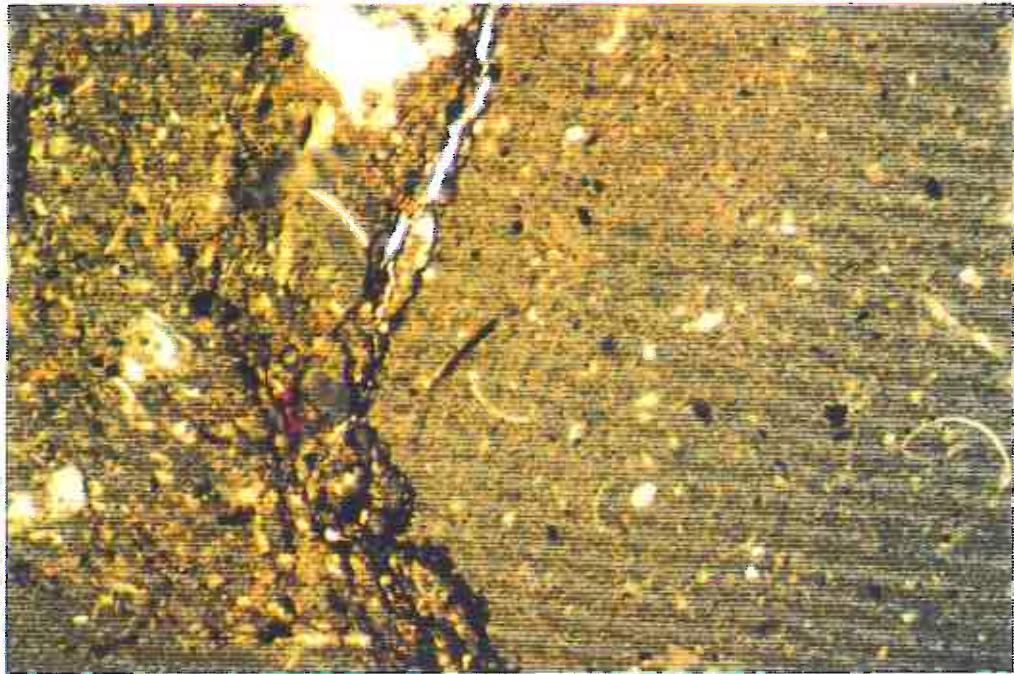


Abb. 24 Mit Quarz und Fe-Hydroxid (Limonit) verheilte Kluft.  
Sparitisches Karbonat und Schill in mikritischer  
Matrix. (Vergr. 40-fach, X Nicols)



Schliffbezeichnung: KI/33-1024

(25)

Gefüge: Eine Einregelung ist nicht erkennbar, Klüfte sind selten.

Hauptgemengteile: Es dominiert die tonige Matrix. Darin eingebettet sind gerundete Karbonatkörner (ca. 70% Calcit) und sandig-siltiger Quarz, meist leicht sphärisch und subangular.

Akzessorien: Erz in Form von hydroxidischen und sulfidischen Eisenverbindungen. Muskovitschüppchen.

Porenraum: Kluftporenraum ist mit Fe-Hydroxid (vermutlich Limonit) verheilt.

Modalbestand: 80% Ton

10-15% Karbonat (davon ca. 70% Calcit)

5% Quarz

3% Erz, Glimmer

Klassifikation: kalkiger Tonstein (kT)

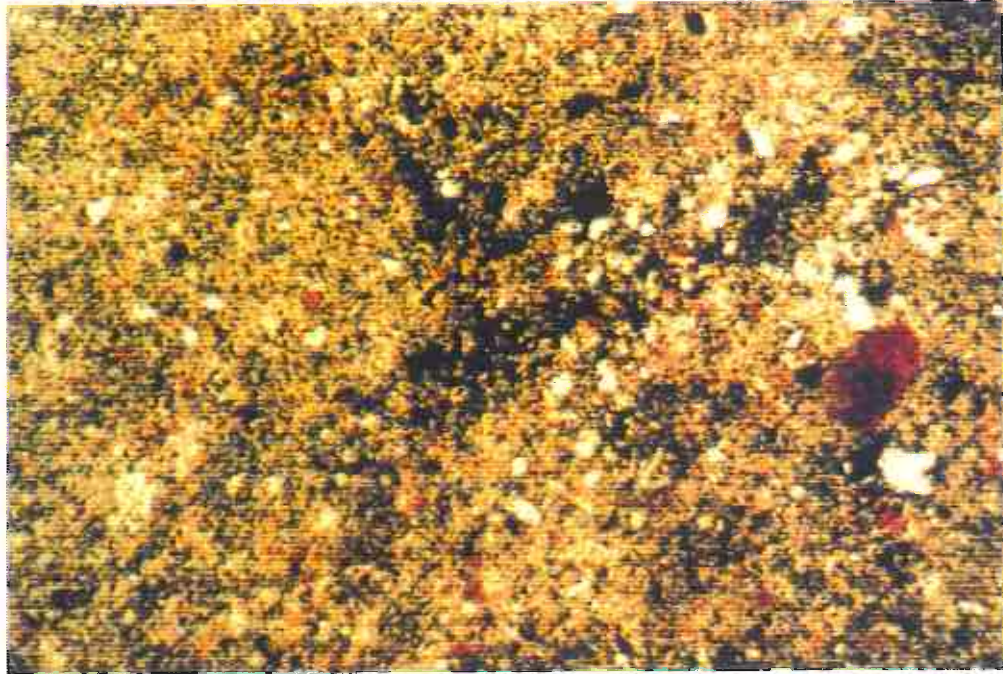


Abb. 25 Tonige, leicht karbonatische Matrix mit Calciteinsprenglingen (rot), Quarz und Erz.  
(Vergr. 100-fach. // Nicols.)



Schliffbezeichnung: KI/36-1110

(26)

Gefüge: Nicht erkennbar. Kluftarmer Bereich.

Hauptgemengteile: Karbonat dominiert in großer Formenvielfalt.

Es treten prismatische Aggregate, Calcisphären und überwiegend körniges-mikritisches Material auf. Letzteres bildet zusammen mit gewissen Tonanteilen die Matrix.

Feinsandig-siltiger Quarz zeigt gerundete-schwachgerundete, leicht ausgelängte - sphärische Formen.

Fe-Erz ist hydroxidisch und sulfidisch (Pyrit).

Akzessorien: Glimmerschüppchen

Porenraum: Ehemalige Hohlräume - soweit überhaupt vorhanden - sind mit Pyrit oder Fe-Hydroxid (vermutlich Limonit) gefüllt.

Modalbestand: 70% Karbonat (davon ca.90% Calcit)

15-20% Quarz

5-10% Erz

1% Akzessorien

Klassifikation: toniger Kalkstein (tK)



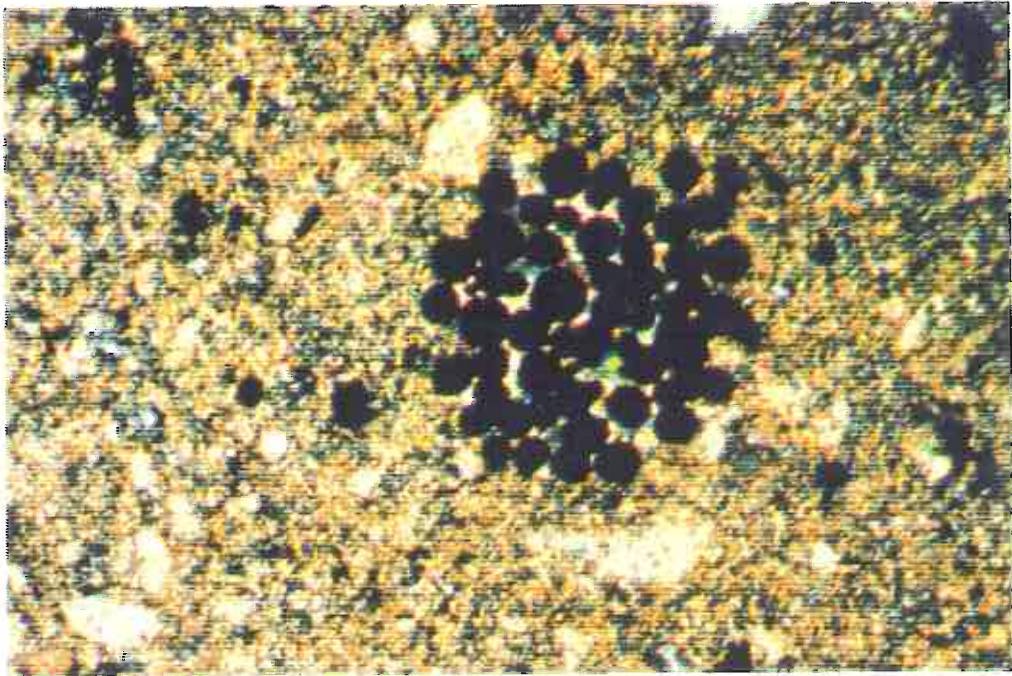
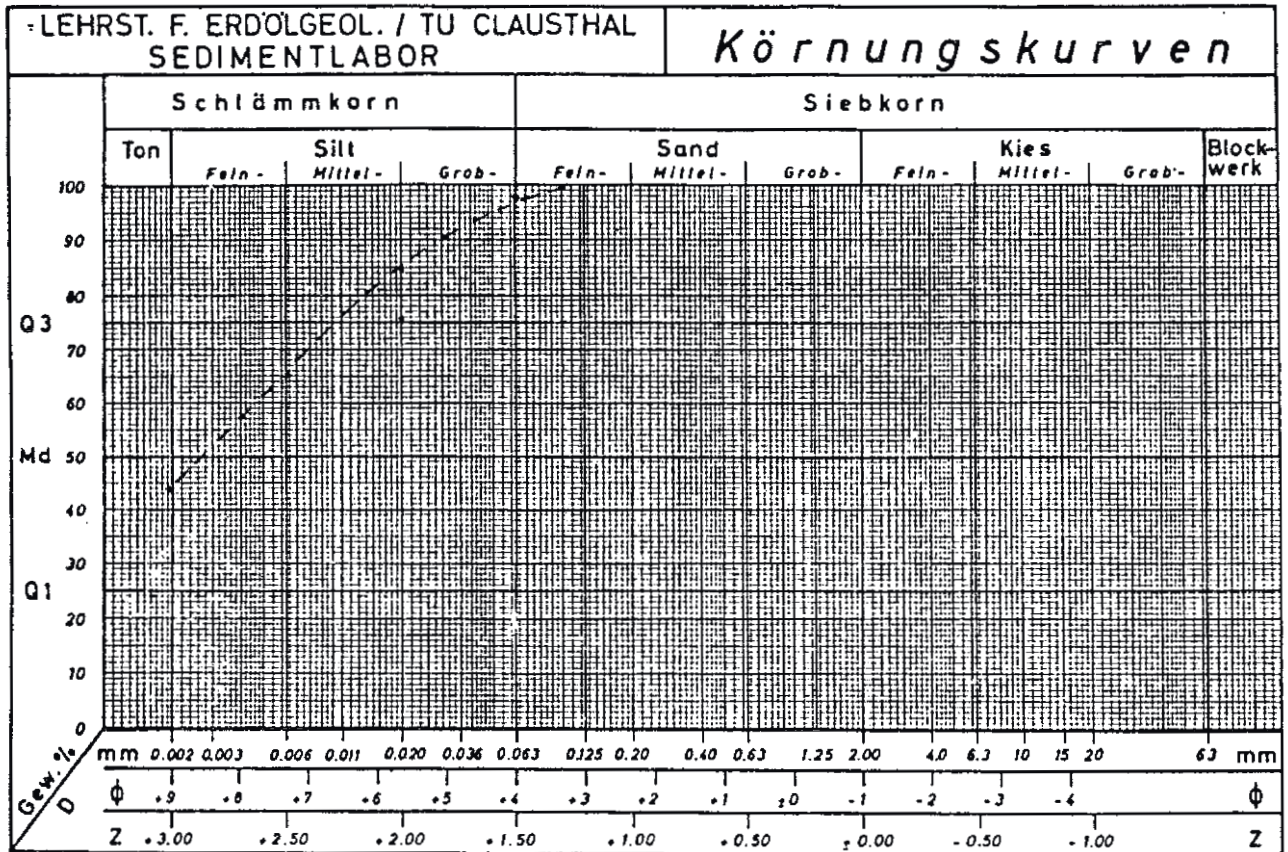


Abb. 26 Kugelig angeordnete Pyrite auf sparitischem Karbonat.  
(Vergr. 100-fach. X Nicols.)

Tafel : 24

Probe: K I/36 - 1110



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0036 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Pyrit

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 37.1 %

org.C-Gehalt: 0.8 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/38-1171

(27)

Gefüge: Schichtung wird erkennbar durch Quarzlagen, die zum Teil mit Schill durchsetzt sind. Die Klüfte sind vermutlich durch die Präparation entstanden.

Hauptgemengteile: Die überwiegend tonige Matrix beinhaltet feinstkörniges Karbonat. Daneben treten Einsprenglinge aus mittelsandigem-siltigem Quarz, gerundet-subangular, ausgelängt-sphärisch, und körnig-prismatisches Karbonat neben organogenen Formen auf. Sehr prägend sind auch die grabgangähnlichen Strukturen, in denen es zur mikritischen Calcitakkumulation gekommen ist. Ebenfalls in diesem Bereich tritt Erz (vorwiegend Pyrit) vermehrt auf.

Akzessorien: Glaukonit.

Porenraum: Bis auf die wahrscheinlich präparativ bedingten Klüfte ist der Schliff zwar inhomogen aber dicht.

Modalbestand: 50-55% Ton  
20% Karbonat (davon ca. 90% Calcit)  
15% Quarz  
10-15% Erz  
1% Akzessorien

Klassifikation: kalkig sandiger Tonstein (ksT)



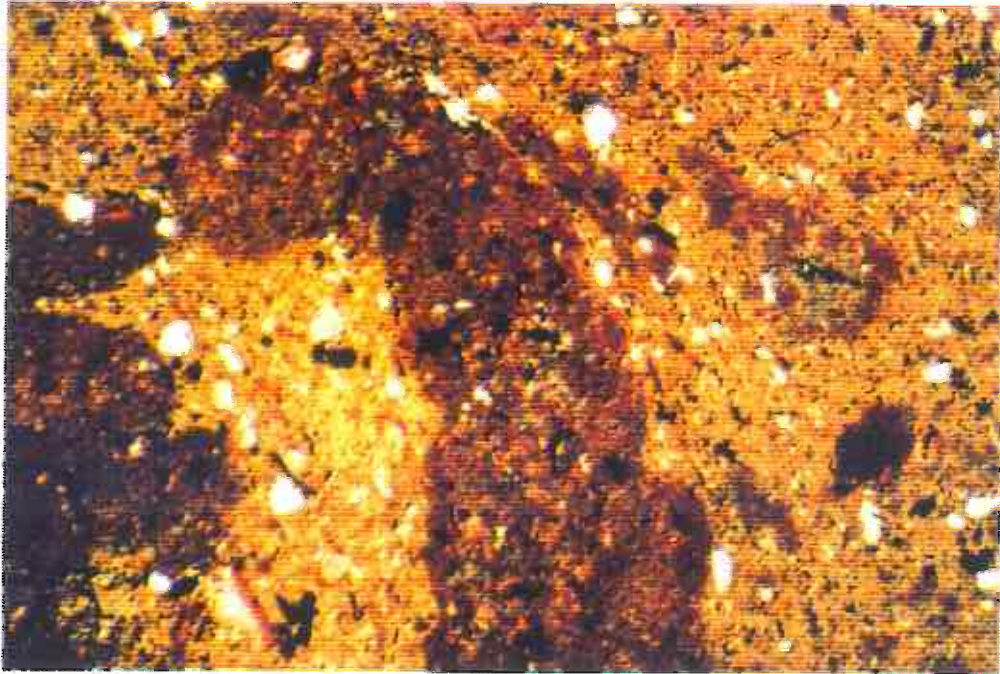
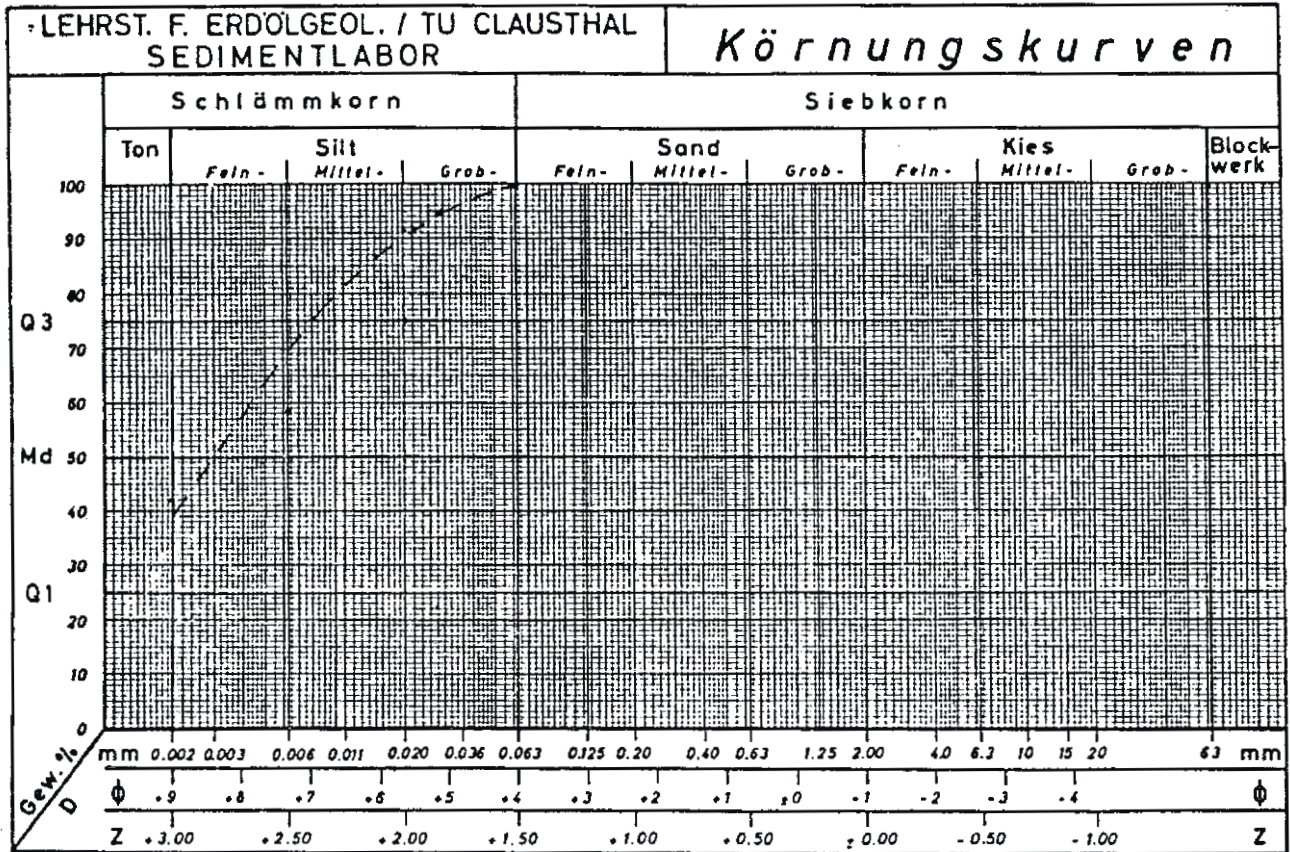


Abb. 27 Grabgangähnliche Strukturen mit Calcitdominanz und Pyritakkumulation. (Vergr. 40-fach.// Nicols)



Tafel: 25

Probe: K I/38 - 1171



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.003 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.063 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht vorhanden

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 11.8 %

org.C-Gehalt: 1.1 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KI/39-1210

(28)

Gefüge: Homogenes Erscheinungsbild ohne sichtbare Schichtung.  
Keine Klüfte.

Hauptgemengteile: Bestandteil und Einsprenglinge der tonigen Matrix beinhalten Karbonat in großer Formenvielfalt. Calcit weist organogene Ursprünge auf. Calcisphären kommen neben mikritischen Ausbildungen, die nicht selten aus Siderit bestehen, vor.  
Feinsandig-siltiger Quarz überwiegt in angularer-subangularer und leicht sphärischer Form. Erz tritt als Pyrit oder Fe-Hydroxidschüppchen (rotbraun-braun, nicht opak) auf.

Akzessorien: Glimmerschüppchen.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 55% Ton  
20% Karbonat (davon ca. 80% Calcit)  
20% Quarz  
5% Erz  
1% Akzessorien

Klassifikation: kalkig, sandiger Tonstein (ksT)

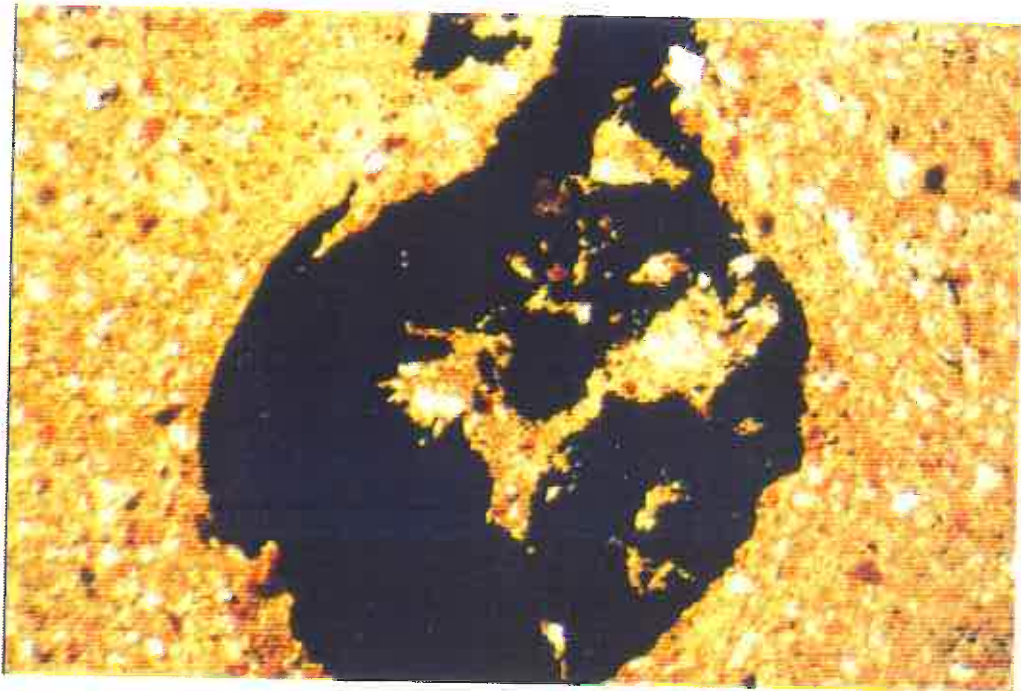


Abb.28      Konzentrische Anordnung von Quarz-und Karbonat-  
körnern um eine Pyritkonkretion.







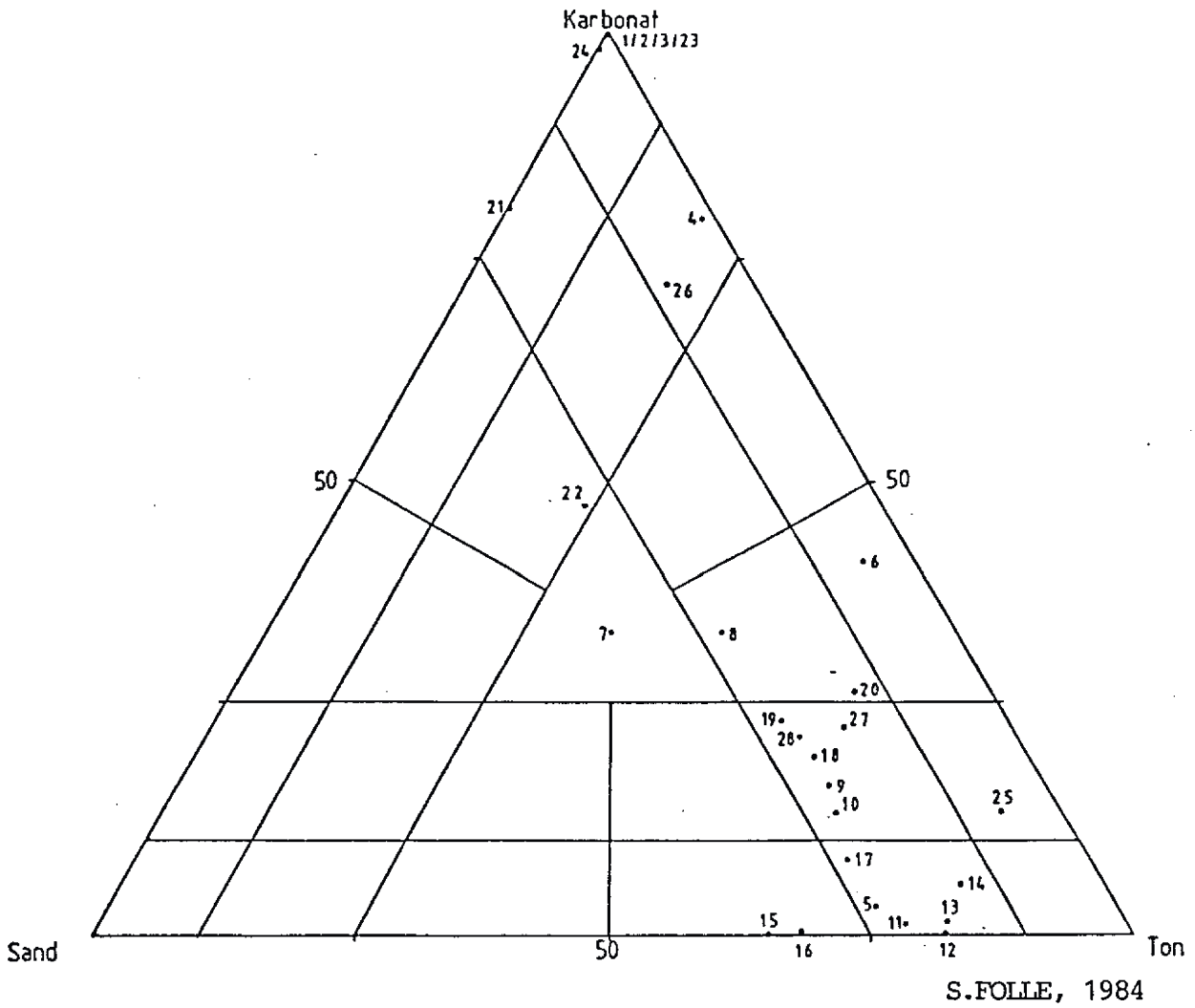
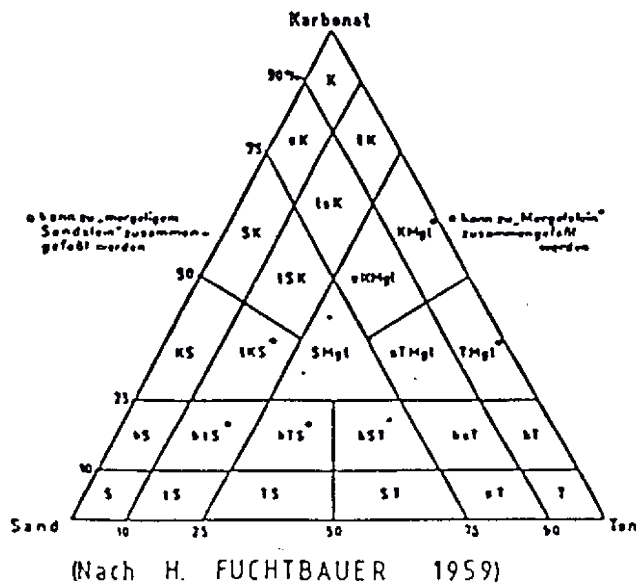


Diagramm No.1: Diagramm zur Nomenklatur von Dünnschliffen aus Proben des Schachtes KONRAD I.



Schliffbezeichnung: KII/1-39

(1)

Gefüge: Die Schichtung ist durch die statistische Einregelung von Karbonatfragmenten schwach erkennbar.

Hauptgemengteile: Karbonat, vorwiegend in Form von Calcit, prägt diesen Schliff. Neben vielen Calcisphären treten eindeutig organogene Formen auf (u.a. Globigerinen?). Pristmatische Aggregate weisen vermutlich neben Calcit auch Aragonit mit zum Teil guten Endflächen auf. Die dichte Matrix ist stark calcitisch.

Akzessorien: Pyrit, Glaukonit, organisches Material und Quarz als Zwickelfüllung in o.g. Prismen oder als einzelne Körner.

Porenraum: Der einzige erkennbare Porenraum ist eine Kluft, die jedoch präparativer Herkunft sein dürfte.

Modalbestand: 97% Karbonat (Calcit, Aragonit)  
3% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)

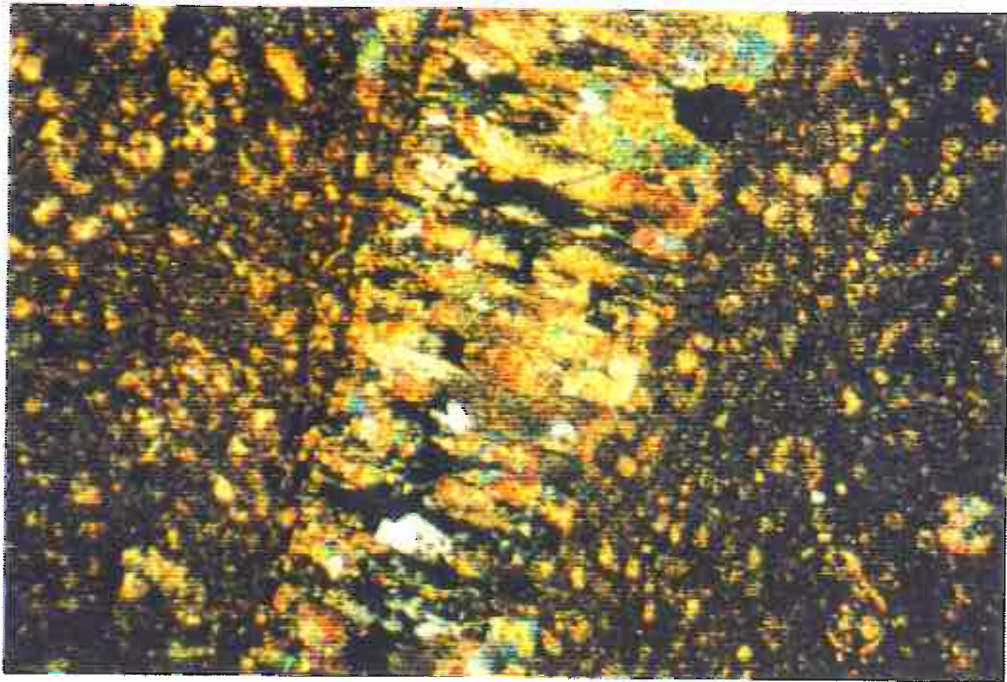


Abb. 29 Prismatisches Aggregat (Schalenrest) mit Palisadenstrukturen aus Calcit (evtl. auch Aragonit?) und Quarz als Zwickelfüllung. (Vergr.40-fach.X Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/ 3-50

(2)

Gefüge: Das homogene Erscheinungsbild zeigt keine Schichtungsmerkmale. Daneben wird der Schliff von einer ausgeprägten Kluft durchzogen.

Hauptgemengteile: Auch hier wird wieder eine Karbonatdominanz (überwiegend Calcit) deutlich. Die Matrix ist nur schwer zu differenzieren - es dürfte sich aber fast ausschließlich um Calcit handeln. Als Einsprenglinge treten Calcisphären (überwiegend mikritisch) und eindeutig organogene Formen auf (bs. Globigerinen?).

Akzessorien: Pyrit und organisches Material.

Porenraum: Die o.g. Kluft ist partiell vollständig mit Karbonat oder Pyrit gefüllt - in Teilbereichen allerdings noch offen.

Modalbestand: 99% Karbonat  
1% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)



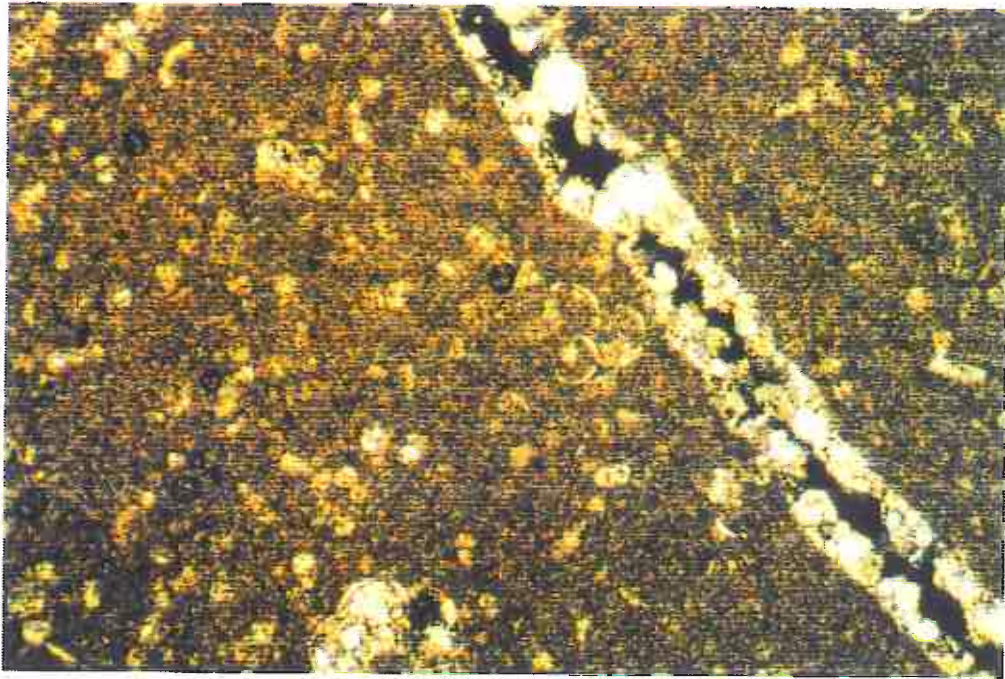


Abb. 30 Ausgeprägte, unvollständig mit Karbonat verheilte Kluft. (Vergr. 40-fach, X Nicols)

Schliffbezeichnung: KII/5-110

(3)

Gefüge: Anreicherungshorizonte und Orientierung von Einsprenglingen, sowie die Nachzeichnung dieser Strukturen durch organische Bestandteile zeigen eine deutliche Schichtung in einem klufftlosen Bereich.

Hauptgemengteile: Die dichte karbonatische-mikritische (überwiegend Calcit) Matrix beinhaltet eine Vielzahl von Calcisphären, eindeutig organogenen Formen (Foraminiferen) und Bruchstücke, die zuweilen prismatisch ausgebildet sind.

Akzessorien: Organisches Material.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: ca. 99% Karbonat (>90% Calcit)  
<1% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)

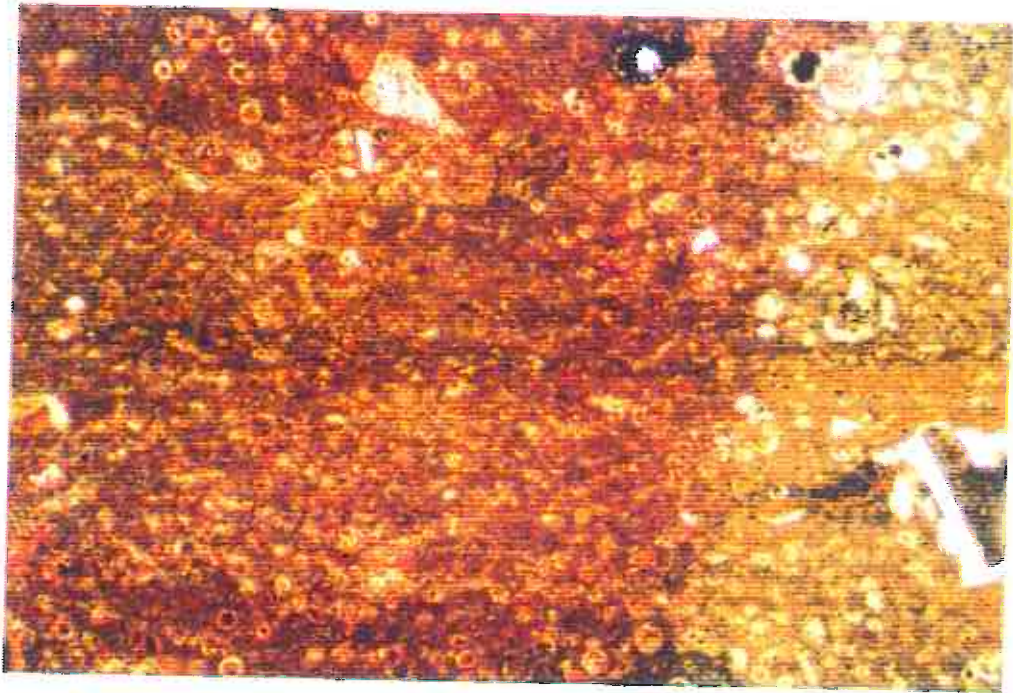


Abb. 31 Ausgeprägtes Lagengefüge mit deutlichen Anteilen von Calcisphären und organischen Produkten im gefärbten/ungefärbten Bereich. (Vergr. 40-fach. //Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/7-160

Gefüge: Die durch Einregelung und Anreicherung von Einsprenglingen angedeutete Schichtung wurde vermutlich durch Setzungsercheinungen verstellt. Der Bereich ist kluffrei.

Hauptgemengteile: Der Anteil der karbonatischen Matrix, die  $\pm$  Fe-führend ist, tritt gegenüber den vorherigen KII-Schliffen zurück. Neben dicht gesetzten Calcisphären sind schillartige Bruchstücke sehr häufig. Neben aragonitähnlichen Aggregaten treten individuelle und palisadenartig aneinandergefügte Calcite auf (Inoceramenreste?). Zudem kommen vereinzelt Foraminiferen (Globigerinen?) vor.

Akzessorien: Fe-Hydroxide, Chalcedon und organisches Material.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 97% Karbonat (vermuteter Aragonitanteil neben Calcit)  
3% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)





Abb. 32 Calcitische Palisadenstrukturen (*Inoceranus* sp.?) und vermutlich teilweise aragonitische Aggregate in mikritischer Matrix. (Vergr. 40-fach .X Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/8-192

(5)

Gefüge: Partiiell durch Anreicherungs-horizonte (Calcisphären) kenntlich gemachte Schichtung. Keine Klüfte.

Hauptgemengteile: Auch hier herrscht wieder eine karbonatisch-mikritische Matrix (90% Calcit) mit einer Vielzahl von Calcisphären und calcitischen Bruchstücken, die vermutlich Dolomitisierungsercheinungen aufzuweisen haben, vor.

Akzessorien: Quarzkörner sind siltig, sphärisch bis leicht sphärisch subangular bis schwach gerundet und zum Teil als Chert ausgebildet. Der Erzanteil, vorwiegend aus Pyrit bestehend - wenig Fe-Hydroxid -, ist recht hoch. Organische Bestandteile sind vorwiegend an Fossilhohlräume gebunden.

Porenraum: Freier Porenraum ist nicht erkennbar.

Modalbestand: 95-98% Karbonat (davon ca. 90% Calcit)

1% Quarz

1-3% Erz

<1% organische Substanz

Klassifikation: Kalkstein (K)

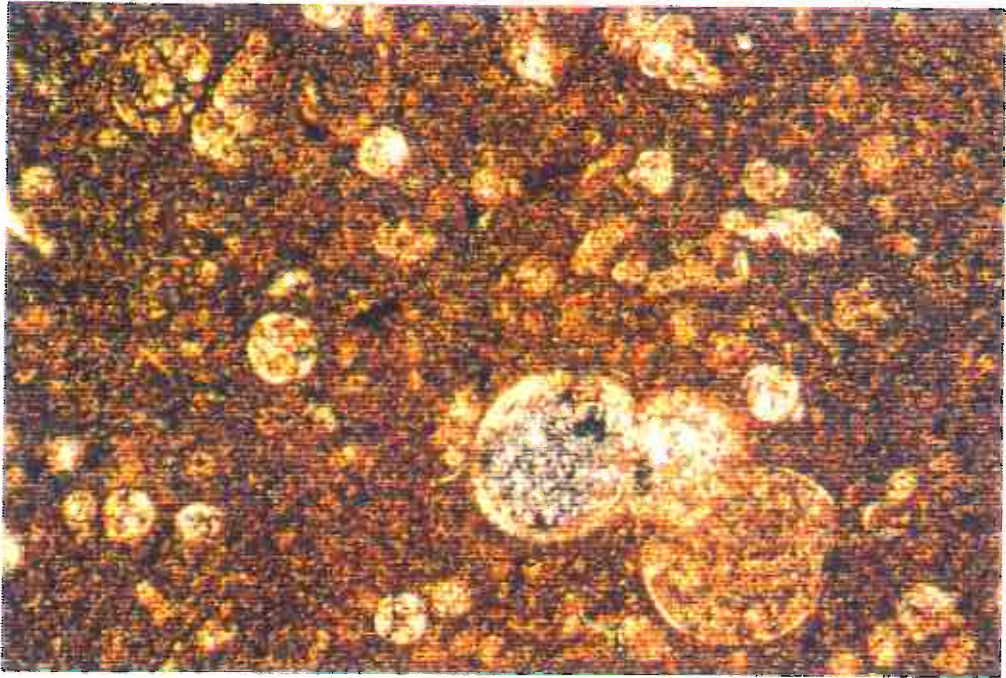


Abb. 33 Chert, vermutlich als Silifizierungsprodukt, in Calcisphären oder Globigerinen-Kammer (angefärbter Schliffbereich).  
(Vergr. 100-fach.X Nicols)

Schliffbezeichnung: KII/9-225

Gefüge: Schichtung wird durch Einregelung meist calcisphärischer Einsprenglinge erkennbar. Der Bereich ist klutfrei.

Hauptgemengteile: In einer mikritischen Karbonatmatrix befinden sich Calcisphären, Foraminiferen und Karbonat-Bruchstücke - meist prismatisch. Anhand einiger Kristallformen und Muschelbruchstücke läßt sich Aragonit vermuten. Vereinzelt treten Palisadenstrukturen auf.

Akzessorien: Quarz tritt in  $\frac{+}{-}$  kugeligen Konkretionen auf. Neben hydroxidischen Fe-Erz überwiegt Pyrit, zum Teil als Füllung von Calcisphären.

Porenraum: Vereinzelt im Zentrum silifizierter Bereiche.

Modalbestand: 97% Karbonat (90% Calcit, evtl. Aragonit)  
3% Akzessorien

Klassifikation: Kalkstein (K)



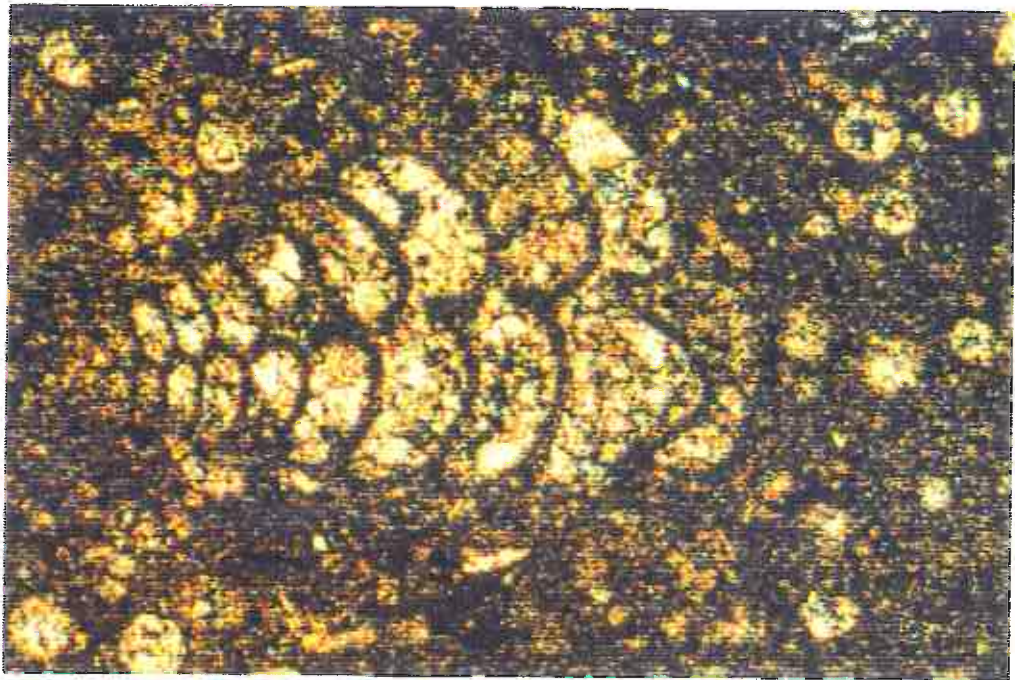


Abb. 34 Biseriale Foraminiferen (*Textularia* sp.?) eingebettet in mikritischer Karbonatmatrix mit einer Vielzahl von Calcisphären und Silifizierungserscheinungen (Karbonat - Quarz). (Vergr. 100-fach .X Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/10-255

(7)

Gefüge: Angedeutetes Lagengefüge durch statistisch eingeregelter Körner. Eine spitzwinkelig zur Schichtung angelegte ehemalige Kluft wird durch Pyritvererzungen nachgezeichnet.

Hauptgemengteile: Die homogene tonige Matrix beinhaltet karbonatische Bruchstücke, Außenschalen von Calcisphären und Organismen, deren Kerne nicht selten mit einer apatitähnlichen Substanz (auch über Achsenbild nicht zu identifizieren) gefüllt ist. Daneben tritt Quarz in großer Formvielfalt auf: Feinsandig-siltig, sehr sphärisch bis leicht ausgelängt und schwach gerundet bis subangular.

Akzessorien: Körniger Glaukonit. Muskovitschüppchen. Erz in Form von Fe-Hydroxid (vermutlich Limonit) und besonders Pyrit.

Porenraum: Nicht erkennbar (ehemalige Kluft s.o.).

Modalbestand: 55% Ton  
25% Quarz  
15% Karbonat (davon ca. 70% Calcit)  
3% Glaukonit  
<1% Glimmer  
1-3% Erz

Klassifizierung: Kalkig, stark sandiger Tonstein (kST)

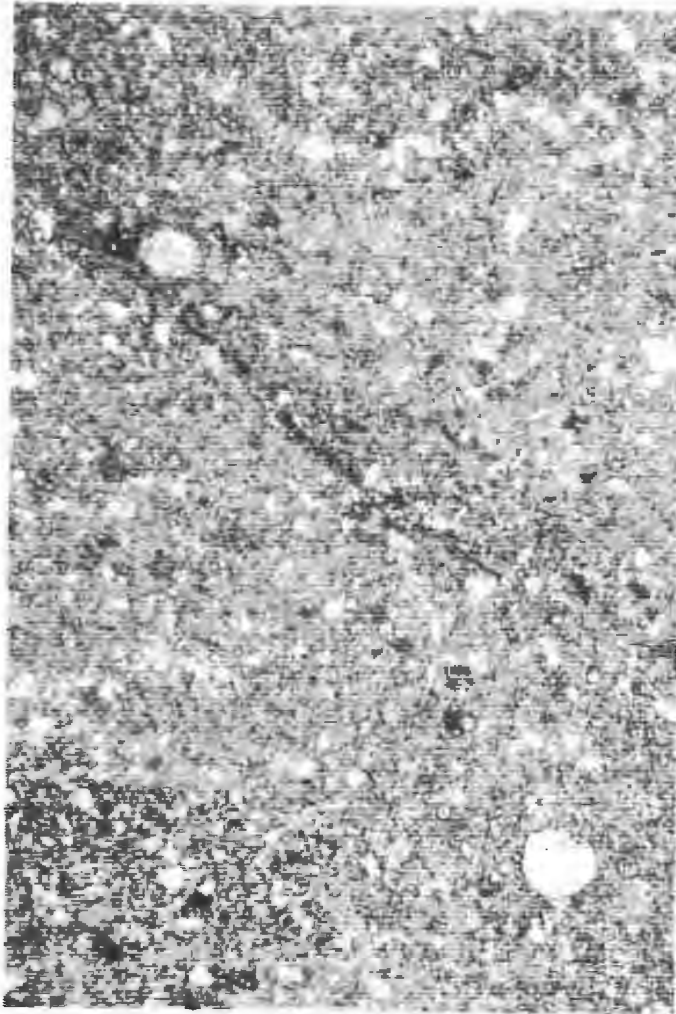
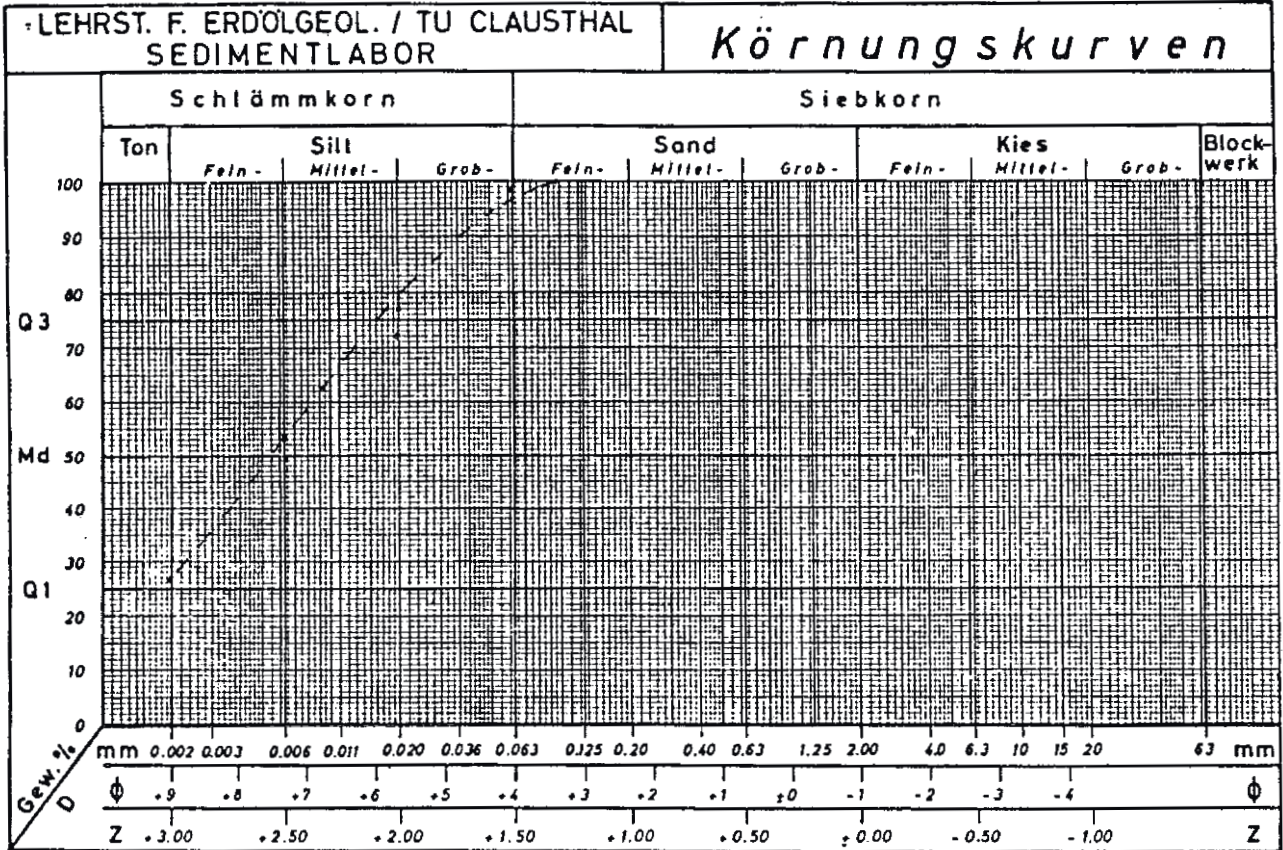


Abb. 35 Von Pyrit nachgezeichneter ehemaliger Kluftbereich.  
(Vergr. 40-fach. // Nicols.)

Tafel: 27

Probe: K II/10 - 255



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0055 mm

Schiefte: 0.95

Sortierung: 8.9

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 8.3 %

org.C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/11-302

(8)

Gefüge: Sedimentäre Lagen sind in der dichten, homogenen Matrix nicht erkennbar.

Hauptgemengteile: Die schwer zu differenzierende tonig-karbonatisch-mikritische Matrix beinhaltet ebenfalls karbonatische Einsprenglinge, u.a. eindeutig organogene Bruchstücke. Quarz liegt meist leicht sphärisch, schwach gerundet und siltig vor. Meist kugelige Aggregate mit sowohl scharfen Konturen als auch diffusen Übergängen zur Matrix sind farblos, bei gekreuzter Polarisation dunkelgrau erster Ordnung, wobei ein Achsenbild aufgrund der Mikrokristallinität nicht gemacht werden kann.

Es sei an dieser Stelle die Vermutung geäußert, daß es sich um Apatit bzw. Phosphorit-Knollen handeln könnte - es mag sich aber auch um silifizierte Bereiche handeln.

Akzessorien: Glaukonit tritt neben Erz in Form von Fe-Hydroxid, und Pyrit auf.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 55-60% Karbonat (davon ca. 50% Calcit)

20-25% Ton

5-10% Quarz

5% Apatit

1% Glaukonit

5% Erz

Klassifikation: Kalkmergelstein (K Mgl)

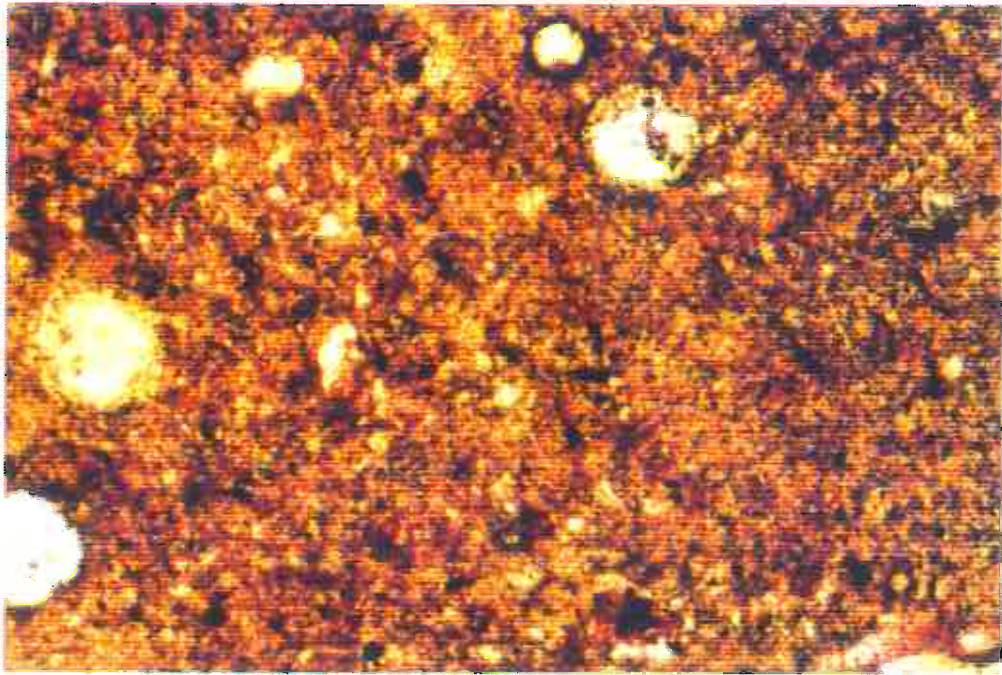
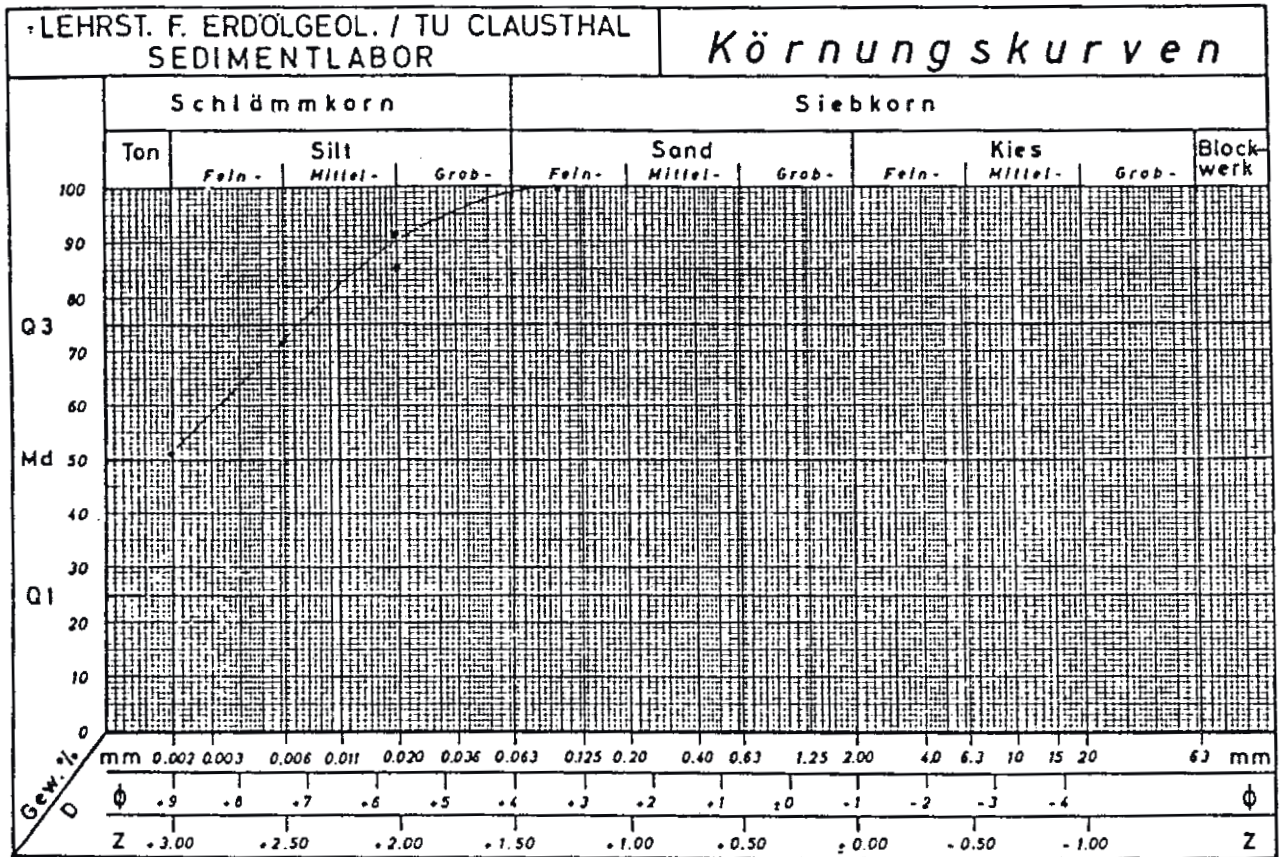


Abb. 36 Kugelige Aggregate (Apatit oder Silifizierungen)  
in dichter karbonatischer Matrix.  
(Vergr. 100-fach./Nicols.)

Tafel: 28

Probe: K II/11 - 302



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0018mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63µm:

Quarz, Fossilreste

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 20.7 %

org.C-Gehalt: 0.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/12-335

(9)

Gefüge: Ein sedimentäres Lagengefüge ist nicht eindeutig identifizierbar. Kluftähnlicher Bereich zeigt nicht nur rupturale sondern auch plastische Verformbarkeit und nimmt entsprechend eine Vielzahl von Richtungen an.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist wiederum tonig-karbonatisch-mikritisch. Als Einsprenglinge treten vorwiegend körniges Karbonat und eindeutig organogene Formen (Foraminiferen) neben subangular- schwach gerundeten und leicht ausgelängten bis leicht sphärischen, siltigen Quarzen auf.

Der Erzanteil ist sehr hoch und wird dominiert von Fe-Hydroxiden. Zudem treten Pyrite mit randlichen Verwitterungserscheinungen (Fe-Hydroxid, vermutlich Limonit) und Fe-Oxide auf.

Akzessorien: Körniger Glaukonit. Muskovitschüppchen.

Porenraum: Der o.g. Kluftbereich weist neben Quarz, Karbonat und insbesondere Erzführung Hohlräume auf, die allerdings auch durch die Lagerung des Kernes etc. aufgeweitet worden sein können.

Modalbestand: 35% Ton  
30% Karbonat (davon ca. 60% Calcit)  
20% Quarz  
1% Akzessorien  
15% Erz

Klassifikation: sandiger Tonmergelstein (sT Mgl)



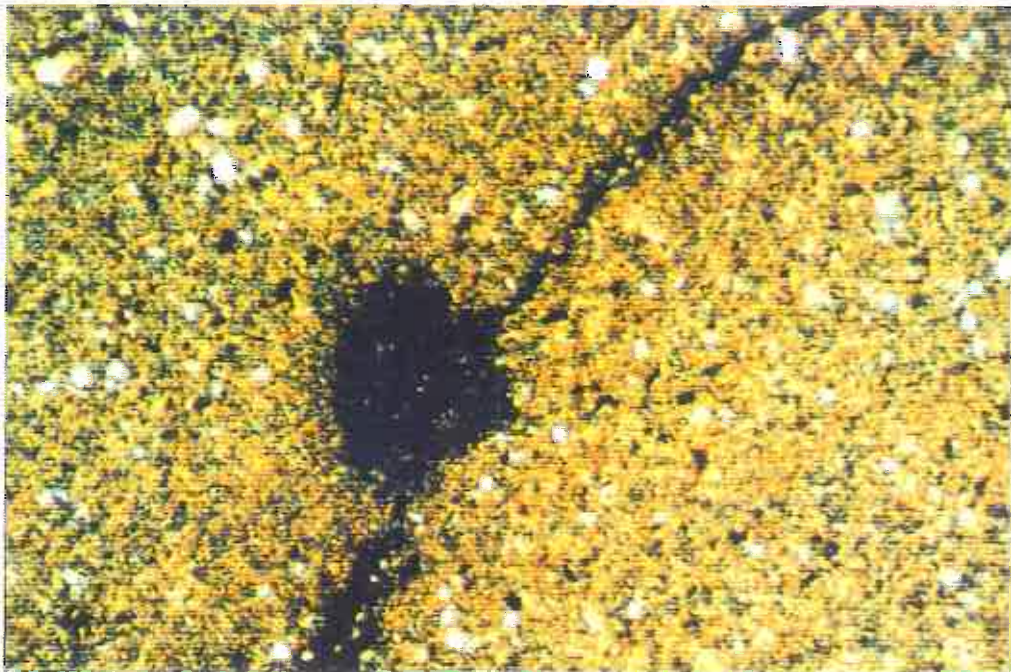
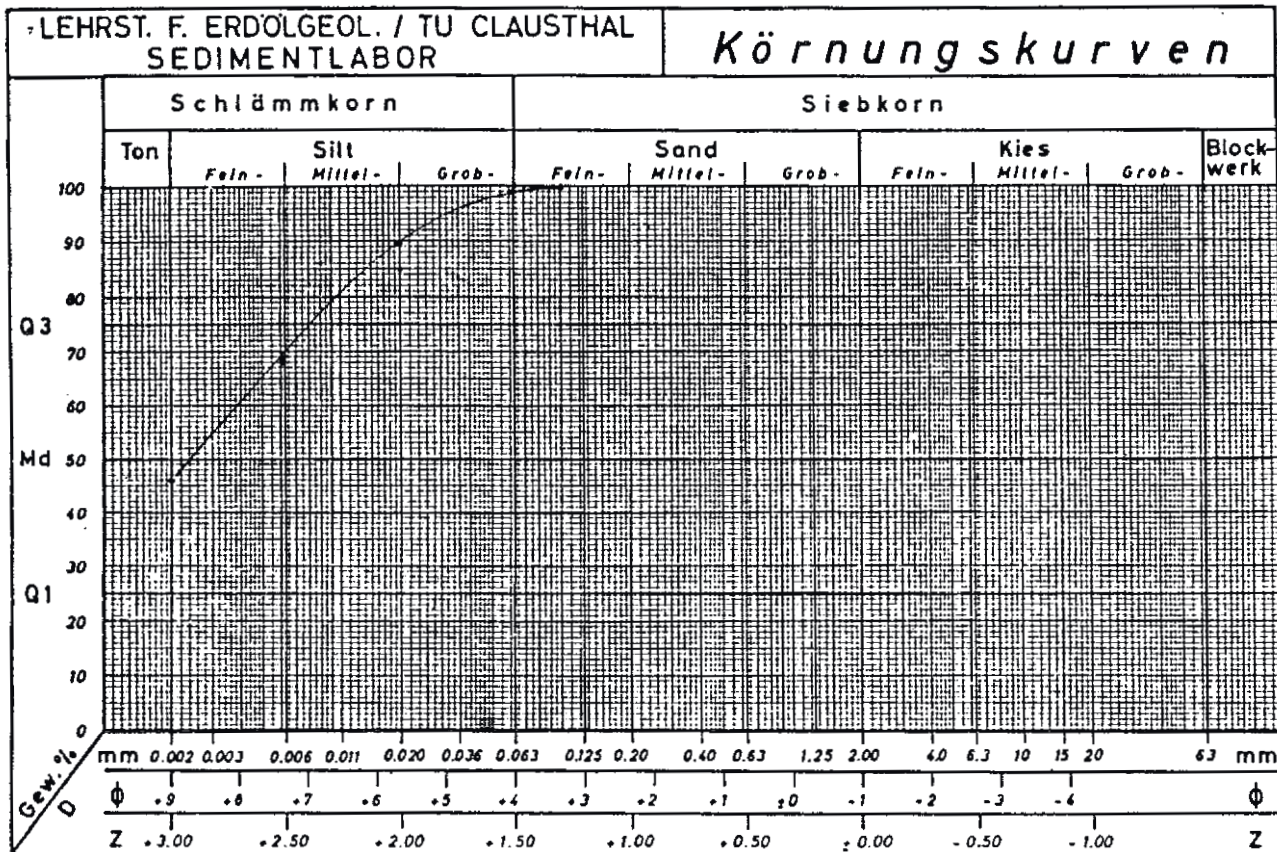


Abb. 37 Teilweise verheilte Kluftbereich, belegt mit Erz, u.a. Pyrit, der seinerseits Verwitterungserscheinungen aufweist. (Vergr. 40-fach.X Nicols)

Tafel : 29

Probe: K II/12 - 335



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0024mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 10.3 %

org.C-Gehalt: 0.8 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/13-370

(10)

Gefüge: Sehr homogenes Erscheinungsbild ohne. Lagerstrukturen. Klüfte sind vermutlich präparativ bedingt.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig-karbonatisch mikritisch. Einsprenglinge sind Karbonat im Form von Sideritkörnern, prismatischen Bruchstücken und körnigen-nadeligen Aggregaten, Calcisphären und Foraminiferen. Der Quarz ist siltkörnig, überwiegend schwach gerundet bis subangular und sphärisch bis leicht ausgelängt.

Akzessorien: Glaukonitkörner. Erz meist als Pyrit (Verwitterungen zu Fe-Hydroxiden), körnig-nadelig. Daneben Fe-Hydroxide (vermutlich Limonit).

Porenraum: Neben einer vermutlich präparativ bedingten Kluft weitere zum Teil verheilte Risse.

Modalbestand: 50% Ton

30% Karbonat (davon ca. 30% Siderit, 50% Calcit)

15-20% Quarz

1% Glaukonit

3% Erz

Klassifikation: sandiger Tonmergelstein (s T Mgl)



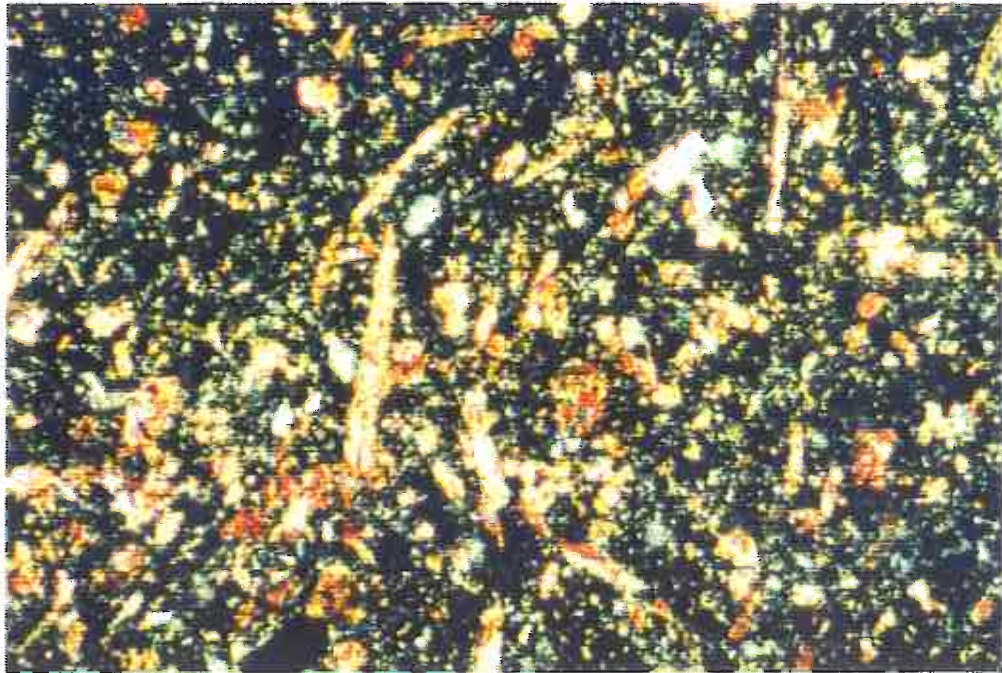
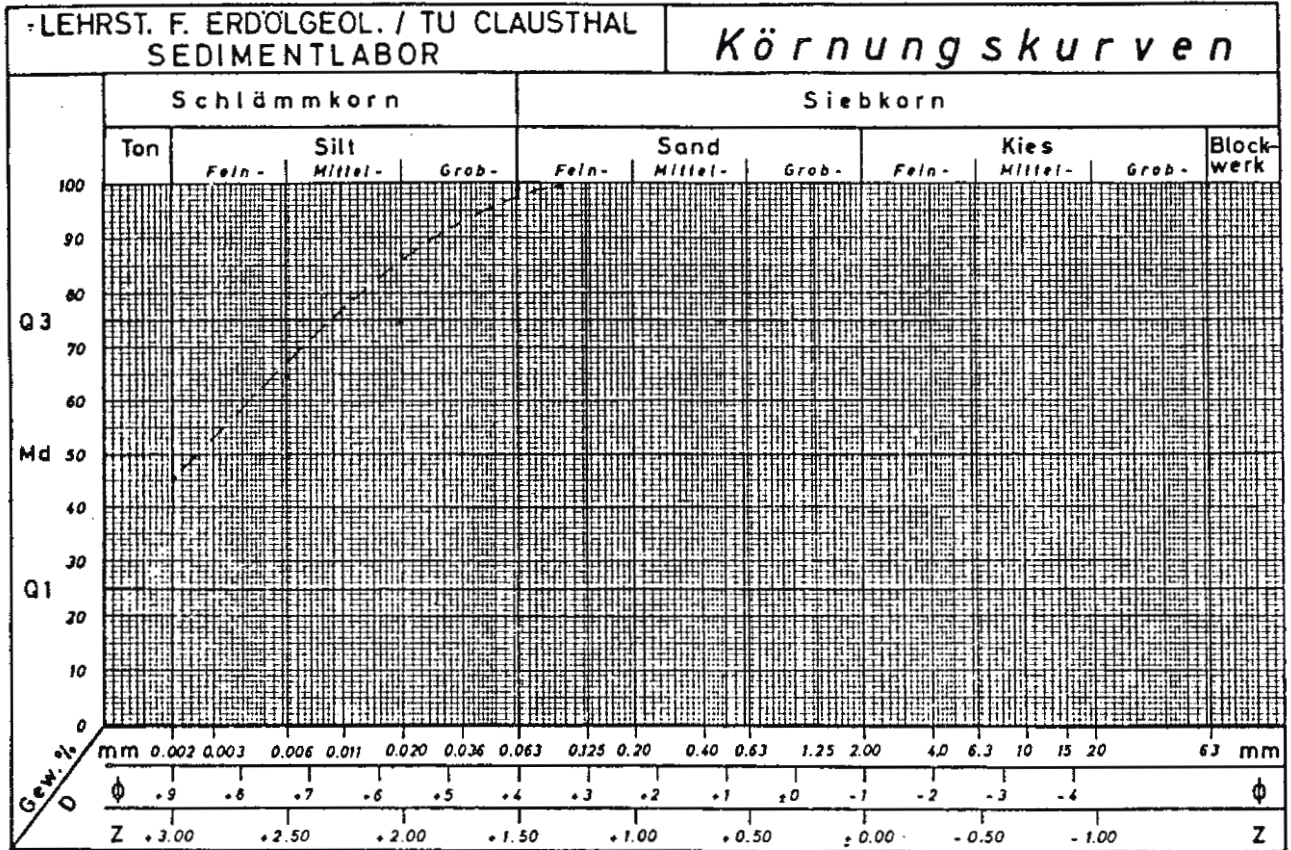


Abb. 38 U.a. nadelige Einsprenglinge in der hier überwiegend tonigen Matrix. Die Nadeln sind einerseits aus Calcit, weisen aber andererseits Übergänge, vermutlich zu Dolomit, auf. (Vergr. 100-fach, X Nicols)



Tafel: 30

Probe: K II/13 - 370



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode  
 Medianwert: 0.0026 mm                      Schiefe:  
 Sortierung:                                      max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 9.5 %  
 org.C-Gehalt: 0.8 %  
 S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/14-400

Gefüge: Schichtung wird besonders durch lagenweise Sideritanreicherungen nachgezeichnet. Allerdings ist das Material postsedimentär durchbewegt worden, was durch zerbrochene biogene Aggregate belegt wird. Klüfte sind spitzwinkelig zur vermuteten Schichtung orientiert.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig mit mikritischen Karbonatanteilen. Karbonatische Einsprenglinge (u.a. große Sideritkörner), die körnig-prismatisch ausgebildet sind, können nicht eindeutig als organogen beschrieben werden. Bei einigen Organismenresten lassen sich Aragonitanteile vermuten. Quarz ist meist feinkörniger (siltig) als die Karbonatbruchstücke und mit geringen Chertanteilen. Die Kornform ist sphärisch bis leicht ausgelängt und sehr häufig subangular.

Akzessorien: Glaukonitkörner. Erz in Form von Pyrit und Fe-Hydroxid (vermutlich Limonit).

Porenraum: In Teilbereichen nicht verheilte Kluftporenraum.

Modalbestand: 45-50% Karbonat (davon ca. 50% Calcit, 20% Siderit)  
40-45% Ton  
5-10% Quarz  
<1% Glaukonit  
3% Erz

Klassifikation: Kalkmergelstein (K Mgl)

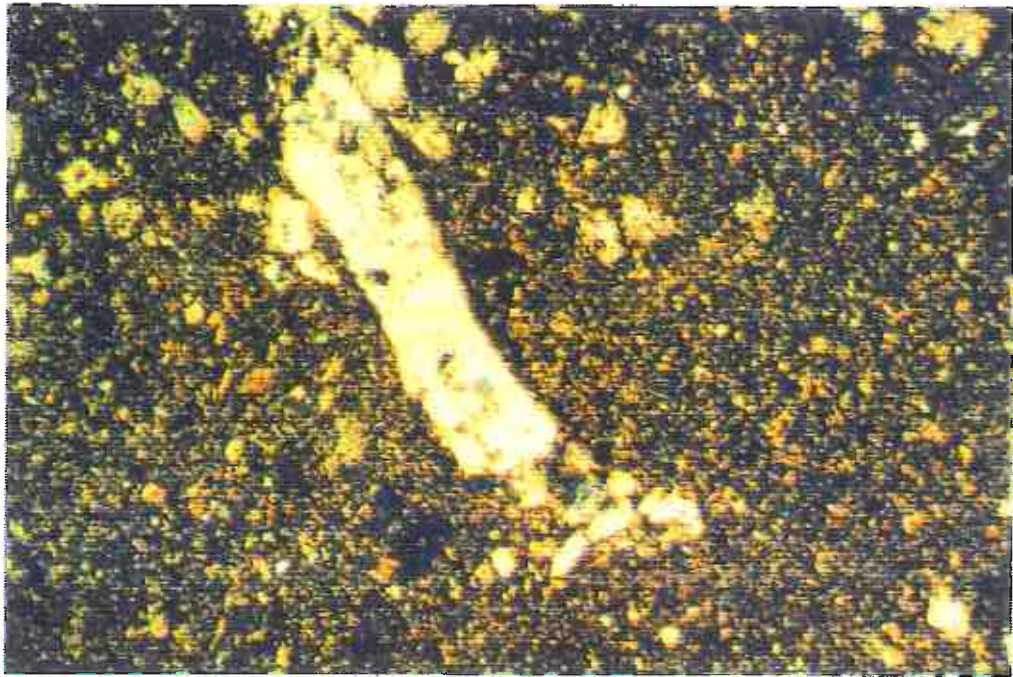
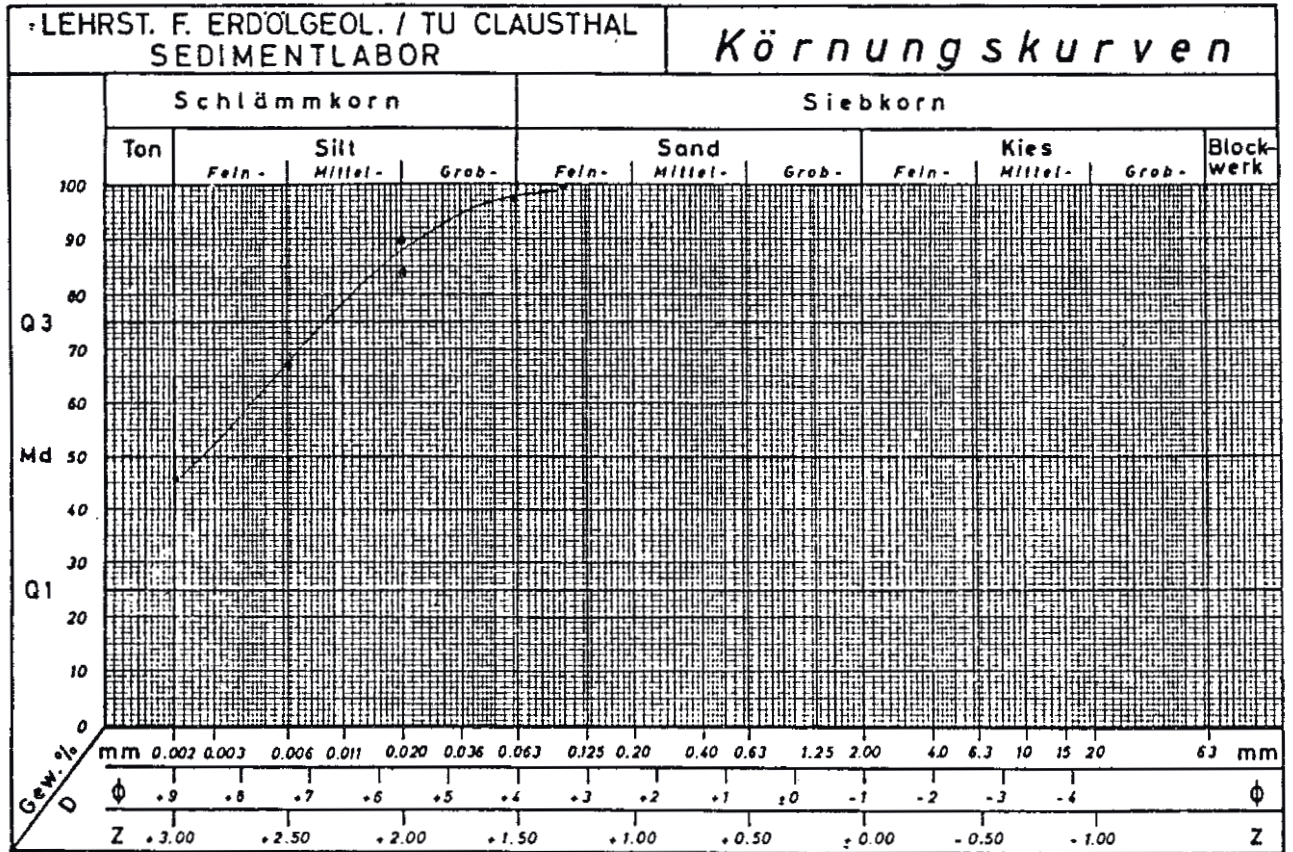


Abb. 39 Organogene Struktur mit vermuteten Aragonitanteilen neben Calcit, die in die in diesem Fall rupturrell auf postsedimentäre Erscheinungen reagiert hat.  
(Vergr. 40-fach.X Nicols.)



Tafel: 31

Probe: K II/14 - 400



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0026 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Fossilreste, Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 20.7 %

org.C-Gehalt: 0.4 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/15-420

(12)

Gefüge: Ein relativ ruhiges Lagengefüge wird durch Korneinregelungen und Erzsclieren nachgezeichnet. Klüfte verlaufen spitzwinklig bis orthogonal zur Schichtung und sind vermutlich sowohl präparativen als auch natürlichen Ursprungs.

Hauptgemengteile: Die dichte tonige Matrix beinhaltet in erster Linie Quarz, der feinsandig-siltig ist, schwach gerundet bis subangular und überwiegend leicht sphärisch. Der Anteil von Glaukonitkörnern kann hier mit ca.5% nicht mehr als akzessorisch bezeichnet werden. Erz ist in Form von Pyrit und Fe-Hydroxiden (untergeordnet) ausgebildet.

Akzessorien: Glimmerschüppchen und Karbonatbruchstücke.

Porenraum: Freier Porenraum liegt in Form von Kluftporenraum vor, der zum Teil allerdings präparativ bedingt ist.

<u>Modalbestand:</u> 60% Ton	3-5% Erz
30% Quarz	1% Akzessorien
5% Glaukonit	

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)

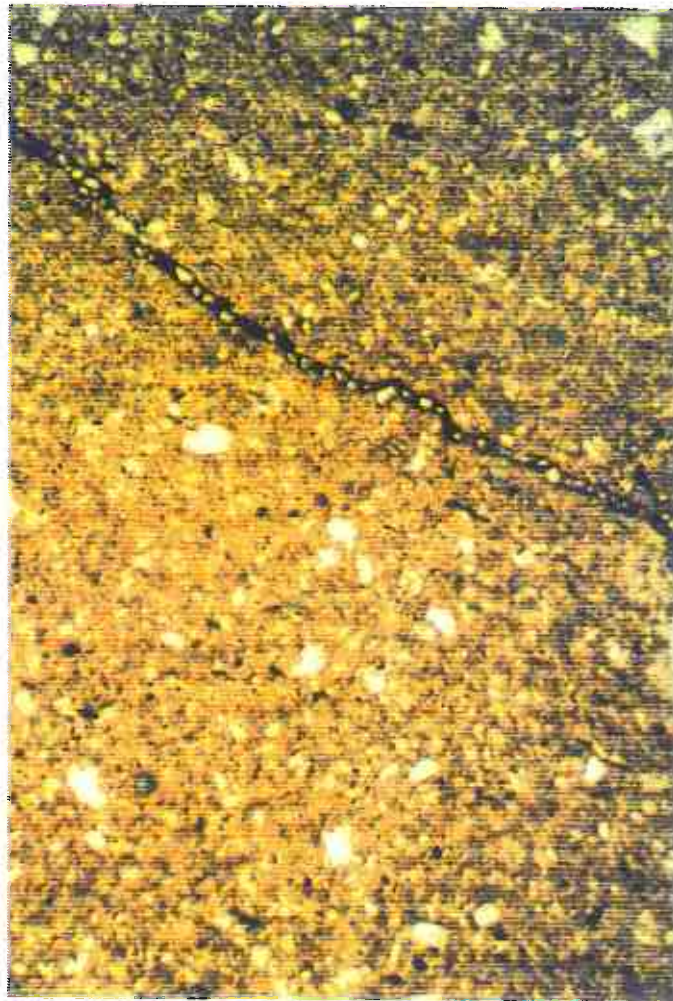
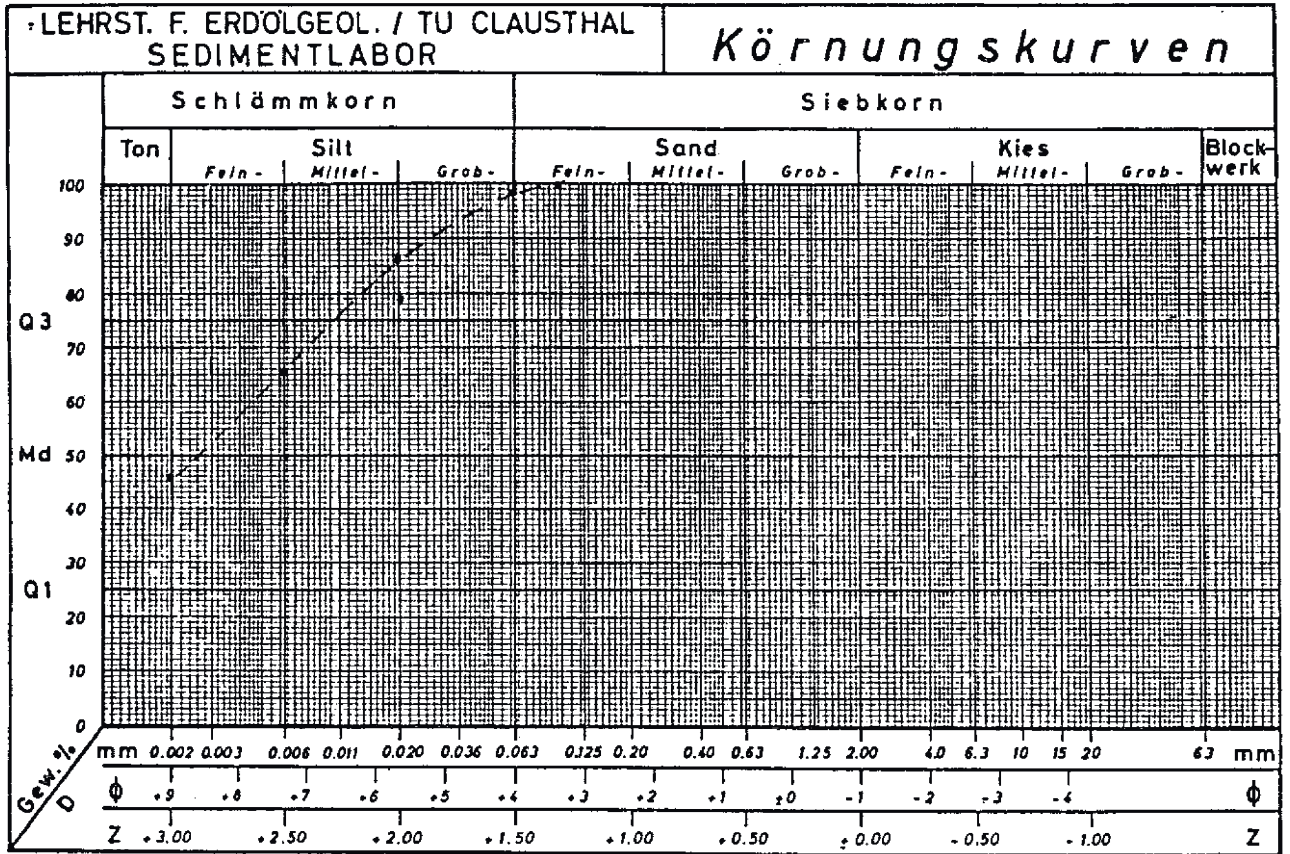


Abb. 40 Ca. 45° zur Schichtung verlaufende Kluft. Der Hohlraum ist überwiegend mit Erz und Quarzkörnern gefüllt. (Vergr.40-fach.//Nicols.)

Tafel: 32

Probe: K II/15 - 420



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0026 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Glaukonit, Pyrit

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 2.3 %

org.C-Gehalt: 0.5 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/16-440

(13)

Gefüge: Das Gefüge ist sehr homogen - eine Schichtung ist nicht erkennbar. Ausgeprägte Klüftung.

Hauptgemengteile: Die dichte tonige Matrix beinhaltet siltkörnigen Quarz, sphärisch-leicht ausgelängt, schwach gerundet bis subangular.  
Erz ist als Pyrit (pyritisierte Organismenreste) und als Fe-Hydroxid (zum Teil Verwitterung des Pyrits) vorhanden.

Akzessorien: Glaukonitkörner, Glimmerschüppchen und Karbonatkörner.

Porenraum: Der Kluftporenraum ist mit Vorsicht zu bewerten, da die einzelnen Risse auch durch die Lagerung und Präparation aufgeweitet sein können.

Modalbestand: 65-70% Ton  
20-25% Quarz  
1- 3% Akzessorien  
10% Erz

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)



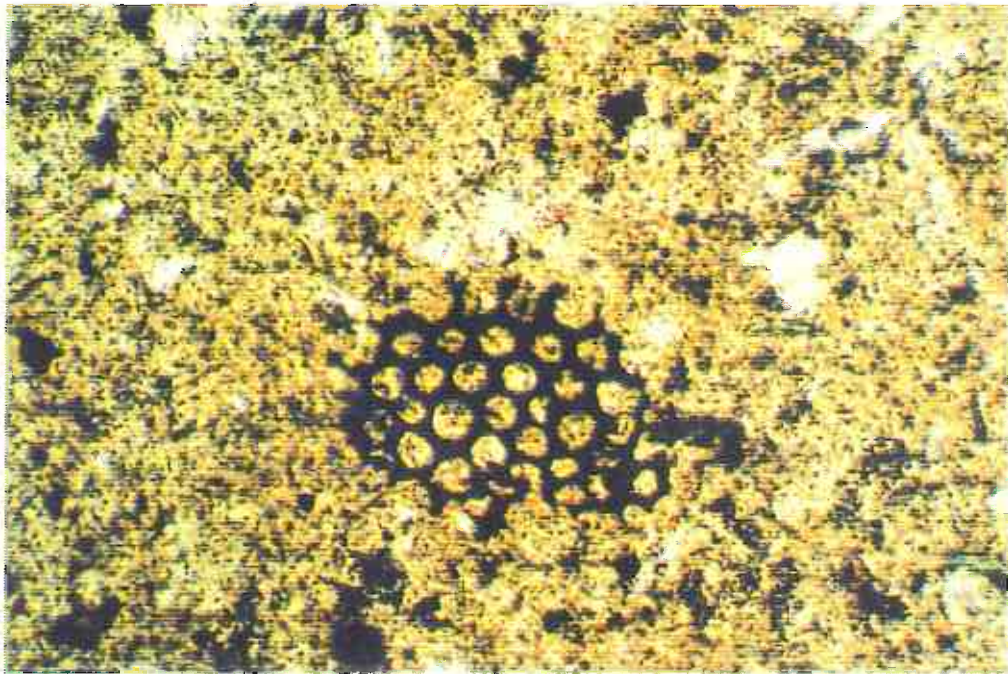
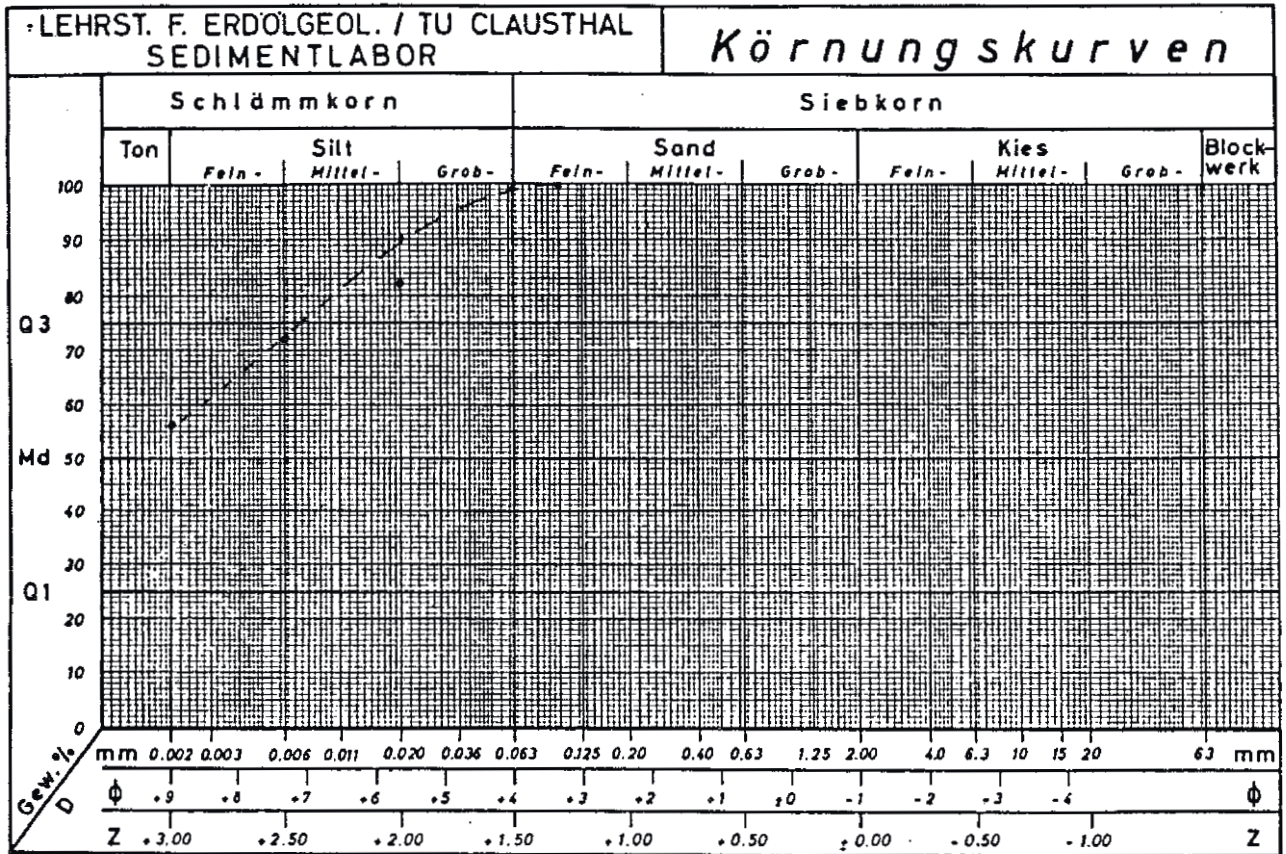


Abb. 41 Pyritisierter Organismenrest in dichter toniger Matrix.  
(Vergr. 250-fach.// Nicols.)

Tafel: 33

Probe: K II/16 - 440



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 0.9 %

org.C-Gehalt: 0.7 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/17-445

(14)

Gefüge: Der Schliff vermittelt den Eindruck einer ruhigen Sedimentation. An den Quarzkornanreicherungen und der Orientierung wird die Schichtung mit leichter Bioturbation erkennbar. Das Kluftsystem ist ausgeprägt // und  $\perp$  SS (siehe auch "Porenraum").

Hauptgemengteile: In einer dichten tonigen Matrix befindet sich Quarz in großer Formenvielfalt: 1. als Chert 2. polykristallin 3. feinsandig-siltige Aggregate, sehr sphärisch bis ausgelängt und gerundet bis subangular.

Akzessorien: Glaukonitkörner. Fe-Hydroxid (Limonit) und Pyrit. Glimmerschüppchen. Karbonatbruchstücke, zum Teil pyritisiert.

Porenraum: Der Kluftporenraum ist ausgeprägt, nirgendwo verheilt, aber vermutlich durch die Lagerung der Kerne (Trockenrisse) und die Präparation bedingt. Davon abgesehen ist die Probe ohne erkennbare Poren.

Modalbestand: 65-70% Ton  
25-30% Quarz  
1% Glimmer  
1% Glaukonit  
<1% Karbonat  
3% Erz

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)



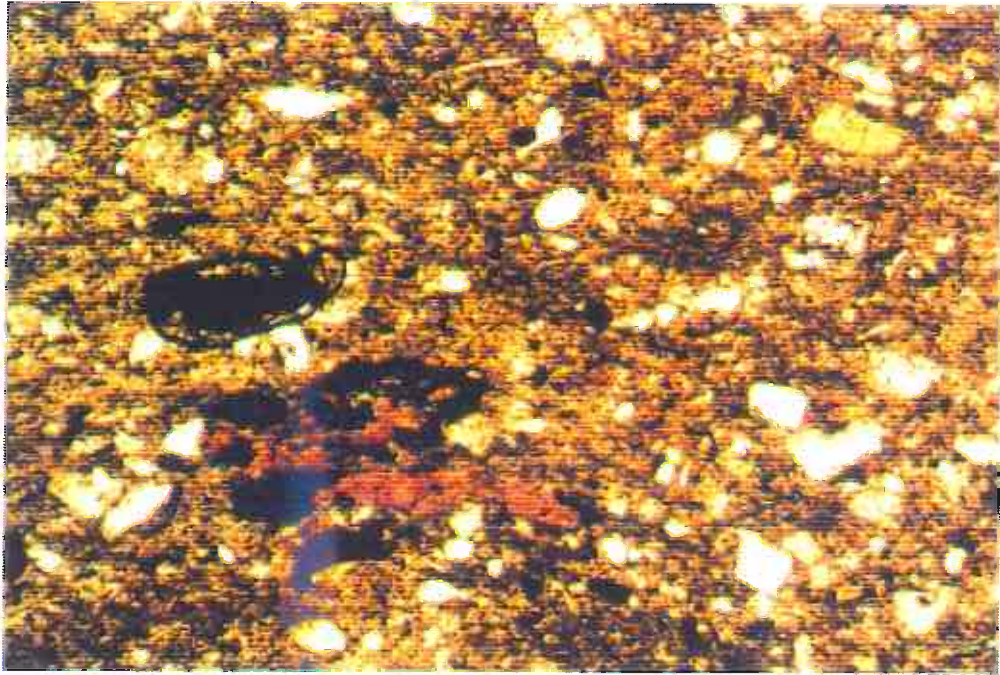
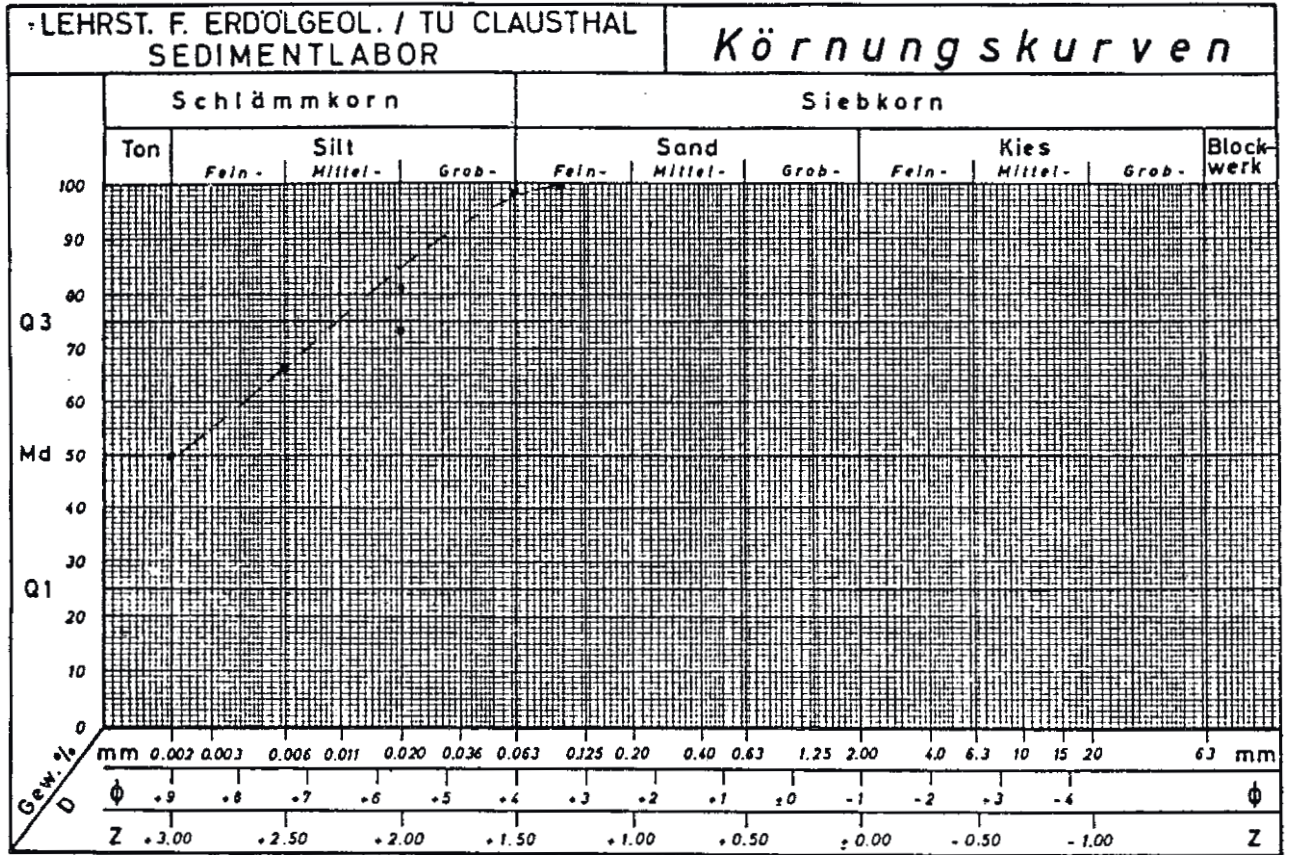


Abb. 42    Partiiell pyritisiertes Calcitbruchstück.  
(Vergr. 100-fach.// Nicols.)



Tafel: 34

Probe: K II/17 - 445



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63  $\mu$ m:

Quarz, Pyrit, Fossilreste

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 0.2 %

org.C-Gehalt: 1.3 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/21-489

(15)

Gefüge: In Teilbereichen wird Schichtung durch Quarzkorneinregelungen nachgezeichnet. Klüfte sind nicht vorhanden.

Hauptgemengteile: In einer tonigen Matrix befinden sich Quarzeinsprenglinge, feinsandig-siltig, sphärisch bis leicht ausgelängt und meist schwach gerundet. Zudem treten Karbonate auf, die teilweise als organogen identifiziert werden können.

Akzessorien: Glaukonit. Glimmerschüppchen. Chlorit. Erz als Fe-Hydroxid und Pyrit (u.a. Pyritisierung von Karbonat).

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 55-60% Ton

30% Quarz

10% Karbonat (ca. 60% Calcit)

1% Glimmer, Glaukonit, Chlorit

3% Erz

Klassifikation: kalkig, sandiger Tonstein (ksT)

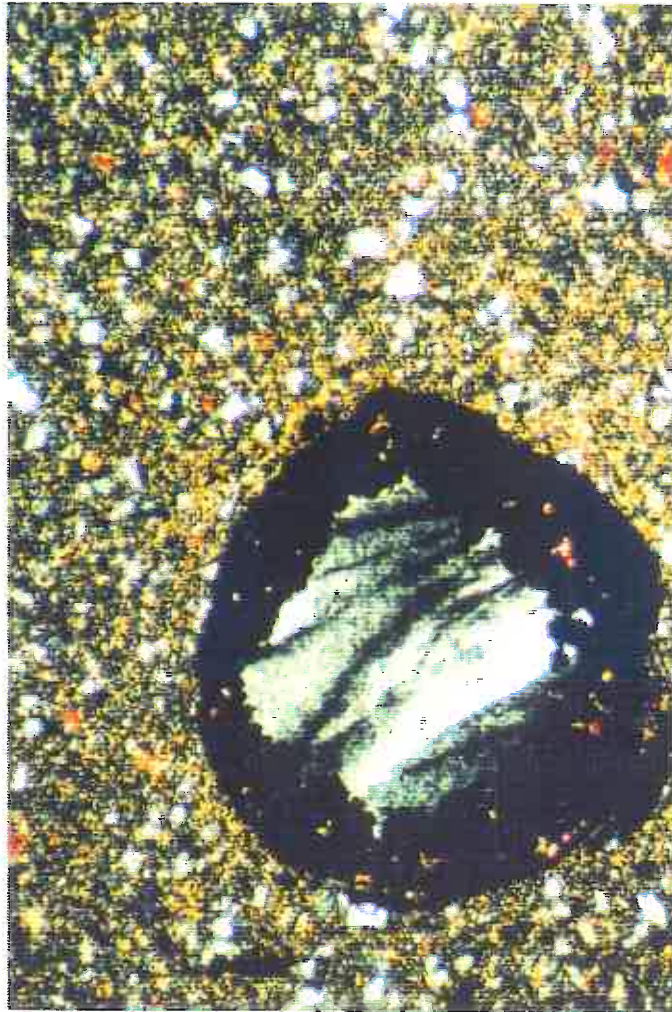
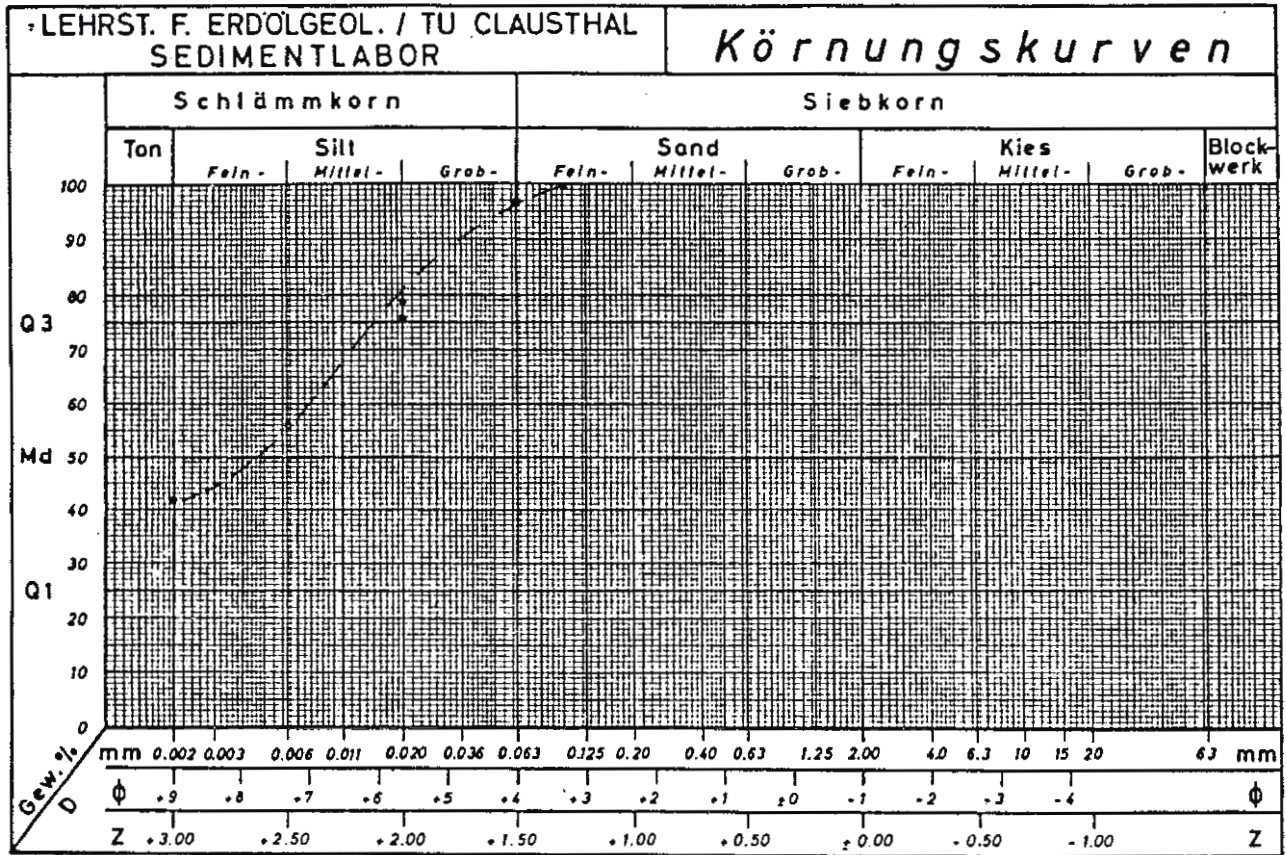


Abb. 43 Ein vermutlich organogener Schalenrest (Calcit) wurde pyritisiert. Der ehemalige Hohlraum ist mit Chalcedon gefüllt. (Vergr. 40-fach.X Nicols.)



Tafel: 35

Probe: K II/21 - 489



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.005 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63  $\mu$ m:

Quarz, Pyrit, Glaukonit

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 9.1 %

org.C-Gehalt: 0.1 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/22-500

(16)

Gefüge: Ein ruhiges Sedimentationsgefüge ist lagig ausgebildet und wird durch Tonschlieren, Quarz und Erzorientierung nachgezeichnet.

Eine ausgeprägte Kluft fällt scheinbar  $55^\circ$  zur Schichtung ein.

Hauptgemengteile: Die tonige Matrix beinhaltet subangular bis schwachgerundeten Quarz, der meist leicht sphärisch bis ausgelängt und siltkörnig ist.

Die Tonminerale sind teilweise sehr groß, das heißt ihre Länge kann den maximalen Quarzkorndurchmesser überschreiten.

Der Erzanteil ist hoch und setzt sich neben Fe-Hydroxiden in erster Linie aus Pyrit zusammen

Akzessorien: Glaukonit. Vermutlich Coelestin als Kluftbelag (niedrige Interferenzfarben, bricht höher als Quarz, ist parallelfaserig-körnig ausgebildet - Achsenbild nicht möglich). Organische Anteile sind dispers verteilt.

Porenraum: Die o.g. Kluft ist vollständig in der ersten Generation mit Quarz, in der zweiten vermutlich mit Coelestin belegt.

Ein daneben auftretendes Rißsystem ist nur unvollständig mit Quarz gefüllt. Es könnte sich hierbei um Schrumpfrisse handeln, die diagenetisch aber auch durch die Lagerung des Kernes entstanden sein kann.

Modalbestand: 55-60% Ton

25% Quarz

5% Akzessorien

15% Erz

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)

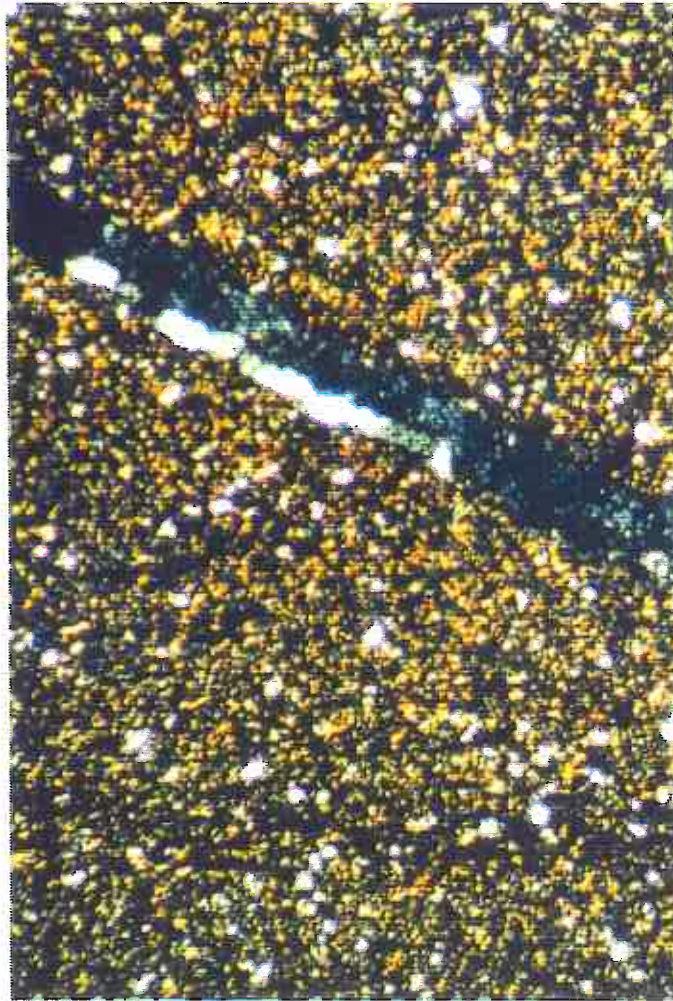
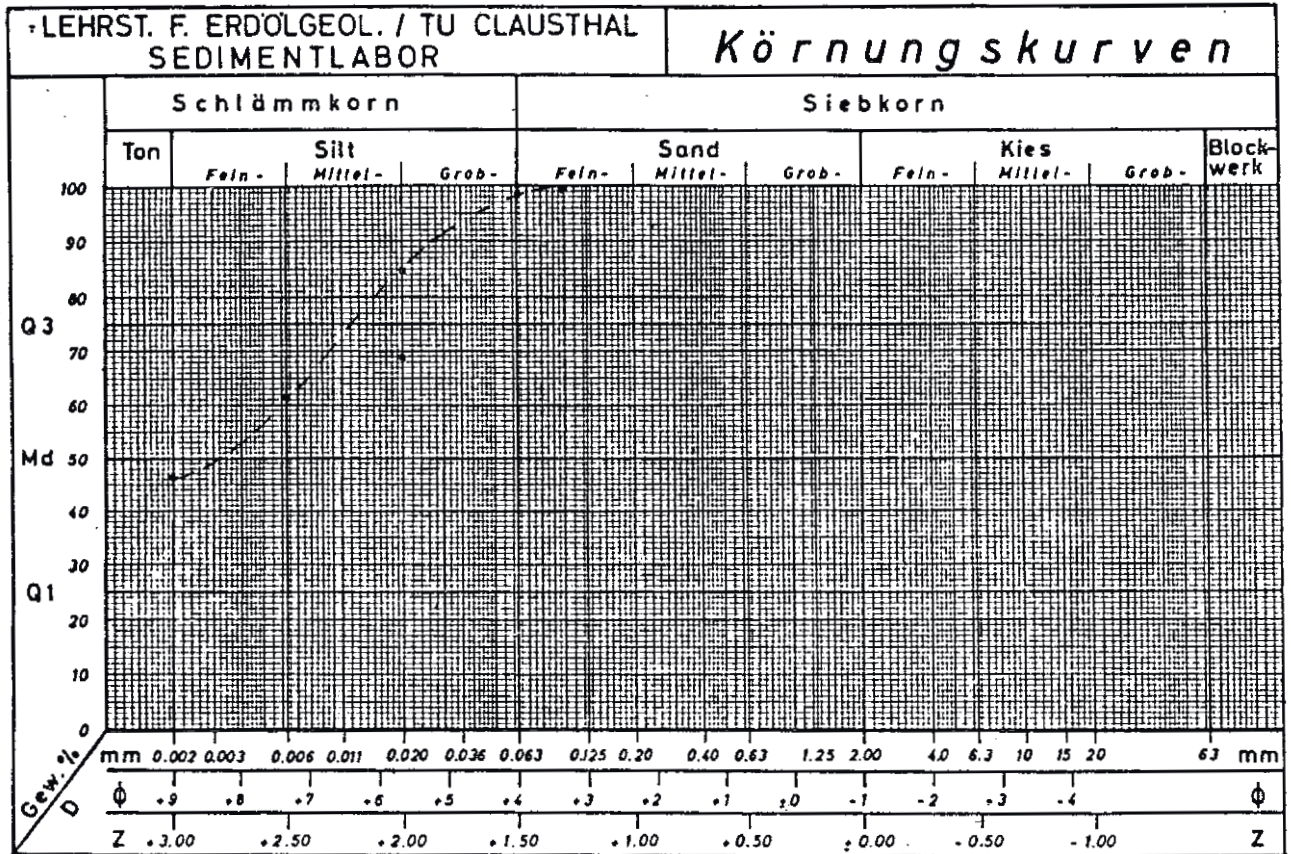


Abb. 44 Kluft, die in erster Generation mit Quarz, in zweiter vermutlich mit Coelestin vollständig belegt ist.

(Vergr. 40-fach.X Nicols)

Tafel : 36

Probe: K II/22 - 500



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.003 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Pyrit

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 0.5 %

org. C-Gehalt: 4.2 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/23-510

(17)

Gefüge: Ein lagiges Gefüge ist nicht erkennbar. Vielmehr scheint Bioturbation eine große Rolle gespielt zu haben. Zudem durchlaufen feine Risse den Dünnschliff.

Hauptgemengteile: Es handelt sich wiederum um eine tonige Matrix mit feinsandigen-siltigen Quarzkorneinsprenglingen -neben Chert-, die meist leicht sphärisch bis leicht ausgelängt und subangular bis schwach gerundet sind. Sowohl der Fe-Hydroxid-(vornehmlich Limonit) als auch der Pyritanteil ist hoch. Die Bioturbationsbereiche deuten intern eine uhrglasförmige Schichtung an. Der Erzanteil ist hier im Gegensatz zum Quarz niedriger als im übrigen Schliff.

Akzessorien: Glaukonit, Glimmerschüppchen, Karbonat und organische Anteile.

Porenraum: Kluftporenraum, in dessen Peripherie es zur Anreicherung von Limonit gekommen ist, zeigt eine nur unvollkommene Verfüllung durch Ton.

Modalbestand: 60% Ton  
25% Quarz  
3% Akzessorien  
10-15% Erz

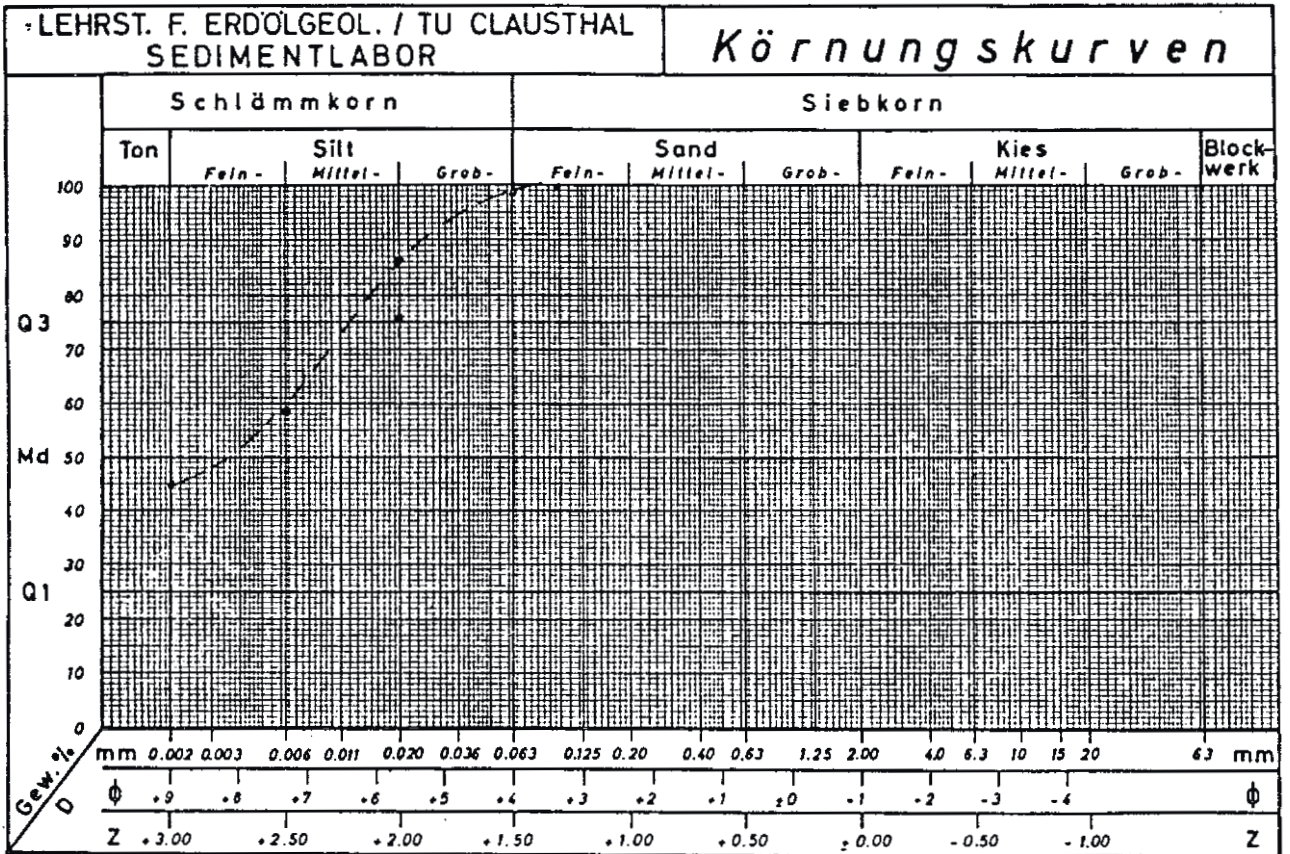
Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)



Abb. 45 Das Bild zeigt einen vertikalen Bioturbationsbereich (hell) der von einer Kluft durchschlagen wird (mit Fe-Anreicherungen). (Vergr. 40-fach. // Nicols)

Tafel: 37

Probe: K II/23 - 510



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0035 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 0 %

org.C-Gehalt: 2.2 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/24-540

(18)

Gefüge: In diesen Dünnschliffen lassen sich sowohl gleichmäßige Schichtung als auch Bioturbation beobachten. Klüfte sind  $\frac{+}{-}$ // und  $\perp$  ss, wobei einige präparativer Natur sein dürften.

Hauptgemengteile: Die dichte tonige Matrix beinhaltet feinsandig-siltigen Quarz, sphärisch bis ausgelängt und überwiegend schwach gerundet bis subangular. Erz ist wiederum als Pyrit und Fe-Hydroxid, insbesondere Limonit, vorhanden. In bioturbaten Bereichen geht der Limonitanteil (in der Matrix verteilt) gegenüber den Pyritanreicherungen zurück.

Akzessorien: Glaukonit, Glimmerschüppchen, Karbonat und organische Anteile.

Porenraum: Der nicht präparativ bedingte Porenraum ist teils mit Quarz gefüllt teils mit vermutetem Coelestin (manchmal neben Quarz in zweiter Kluftgeneration) andererseits noch offen.

Modalbestand: 65-70% Ton  
20-25% Quarz  
3% Akzessorien  
10% Erz

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)

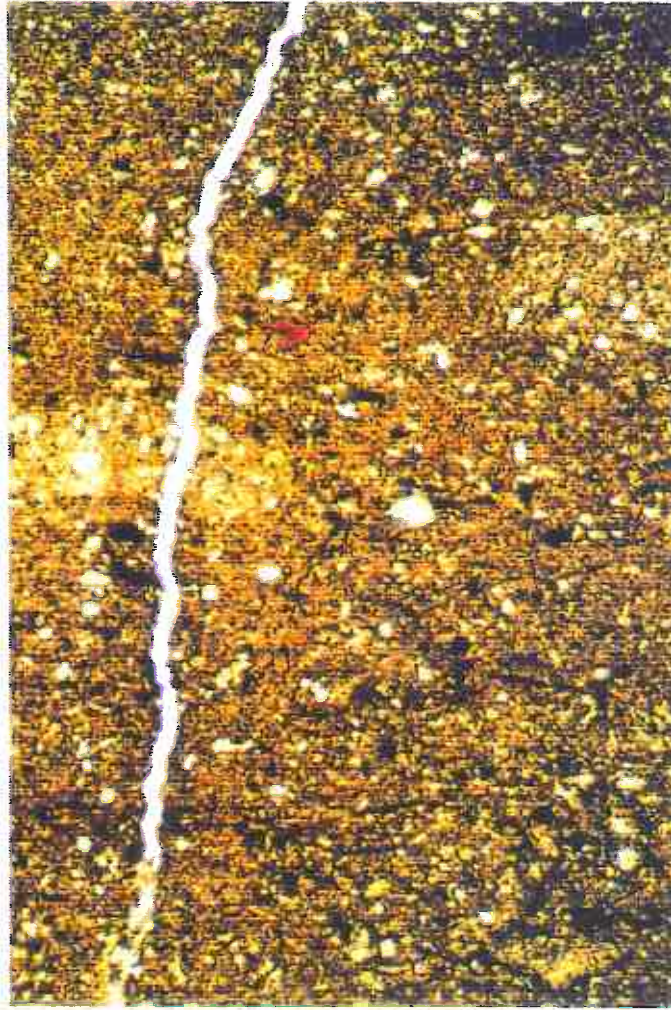
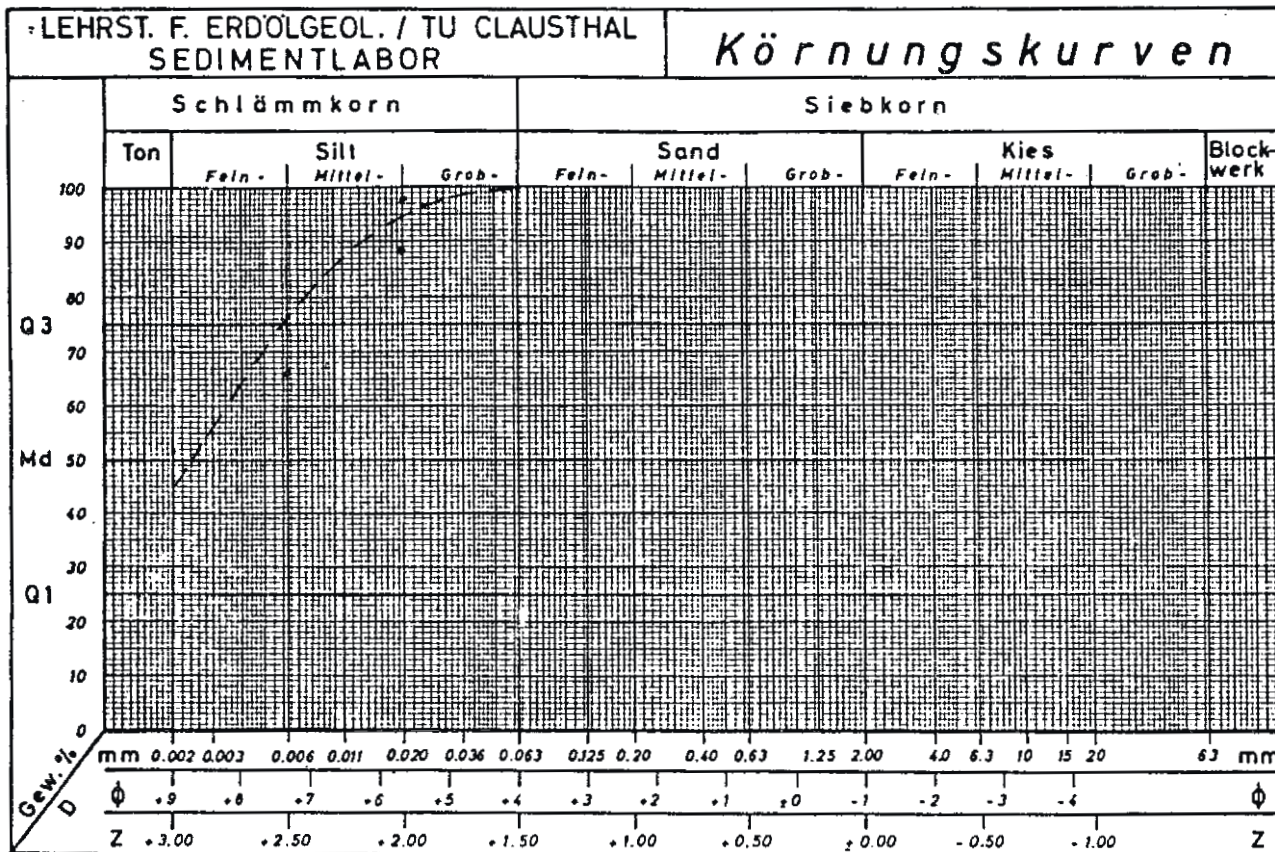


Abb. 46 Orthogonal zur Schichtung verlaufende Kluft, überwiegend Quarz-/Coelestin-(vermutet)führend, flankiert von bioturbaten Bereichen.

(Vergr. 40-fach.// Nicols)

Tafel : 38

Probe: K II/24 - 540



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.063 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht vorhanden

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 2.8 %

org.C-Gehalt: 3.1 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/25-567

(19)

Gefüge: Eine Orientierung des Schliffes, bezogen auf die Schichtung, ist aufgrund des homogenen Erscheinungsbildes nicht möglich. Klüfte sind nicht vorhanden.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig. Karbonat ist darin hauptsächlich fein-feinstkörnig (mit mikritischen Konkretionen und Calcisphären u.a.), ebenso wie siltiger Quarz mit meist subangularen und sphärisch bis leicht ausgelängten Körnern, vorhanden. Daneben treten Pyrit und Fe-Hydroxid (zum Teil Umwandlung des Pyrits) auf.

Akzessorien: Glaukonit und organische Bestandteile.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 45-50% Ton  
30% Quarz  
15% Karbonat  
3% Akzessorien  
5% Erz

Klassifikation: Kalkig, stark sandiger Tonstein (kST)

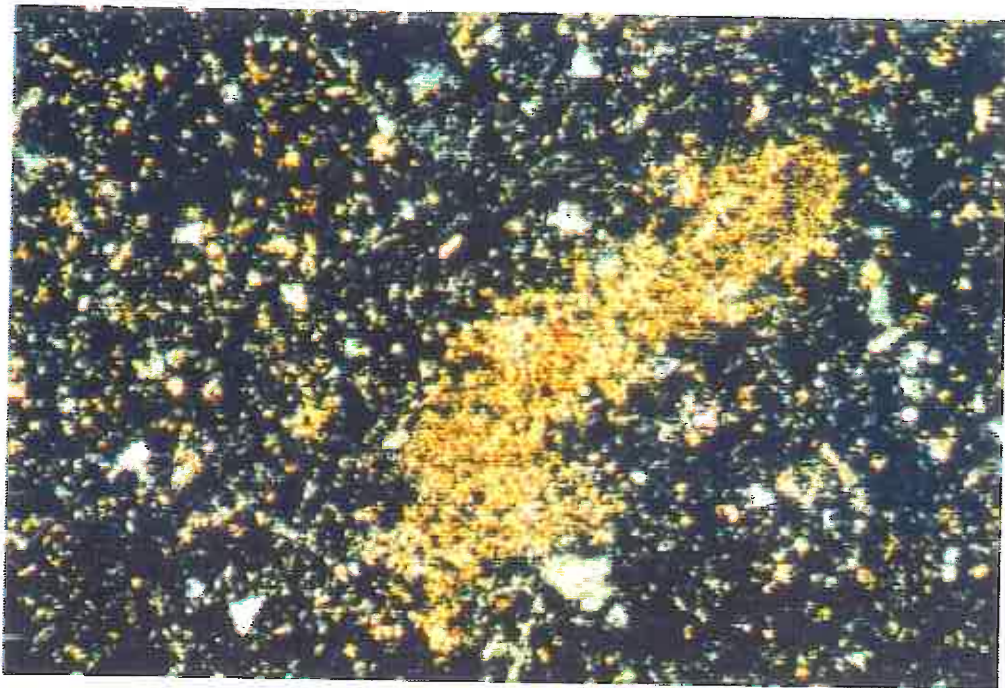
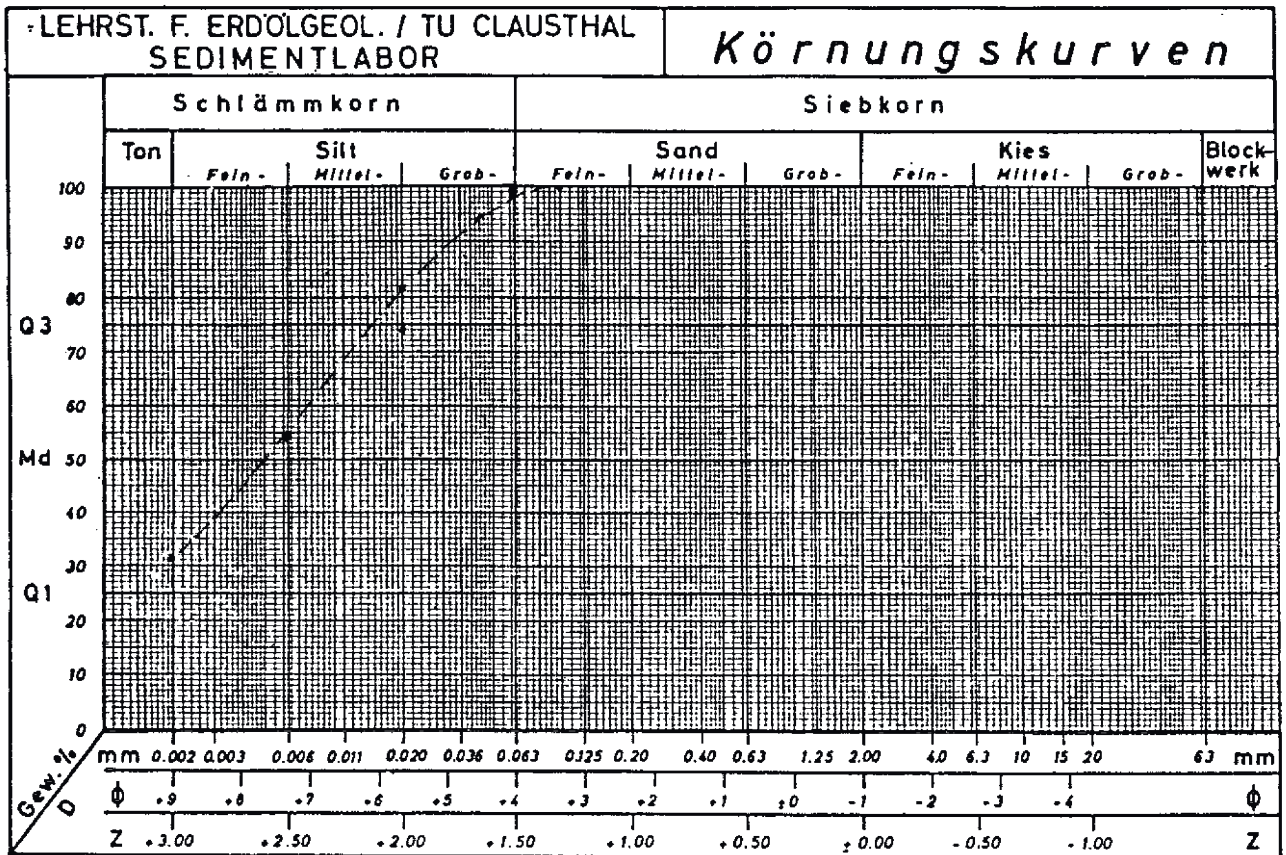


Abb. 47 Mikritische Karbonatanreicherung, die vermutlich auch als Konkretion beschrieben werden kann.

(Vergr. 100-fach.X Nicols)

Tafel: 39

Probe: K II/25 - 567



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.005 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 4.4 %

org.C-Gehalt: 3.0 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/26-600

(20)

Gefüge: Neben der Bioturbation ist keine Schichtung zu erkennen.  
Der Bereich ist kluffrei.

Hauptgemengteile: In einer tonigen Grundmasse befindet sich sowohl feinsandig-siltiger Quarz, sphärisch bis leicht ausgelängt und meist schwach gerundet bis subangular, als auch polykristalline Aggregate. Daneben tritt Karbonat einerseits dispers verteilt in der Matrix andererseits in größeren Bruchstücken, zum Teil eindeutig organogen, auf. Erz besteht in erster Linie aus Pyrit, Fe-Hydroxide sind untergeordnet.

Akzessorien: Glimmerschüppchen, Glaukonit und organische Bestandteile.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 40% Ton  
30% Karbonat  
25% Quarz  
1% Akzessorien  
5% Erz

Klassifikation: Sandiger Tonmergelstein (sT Mgl)

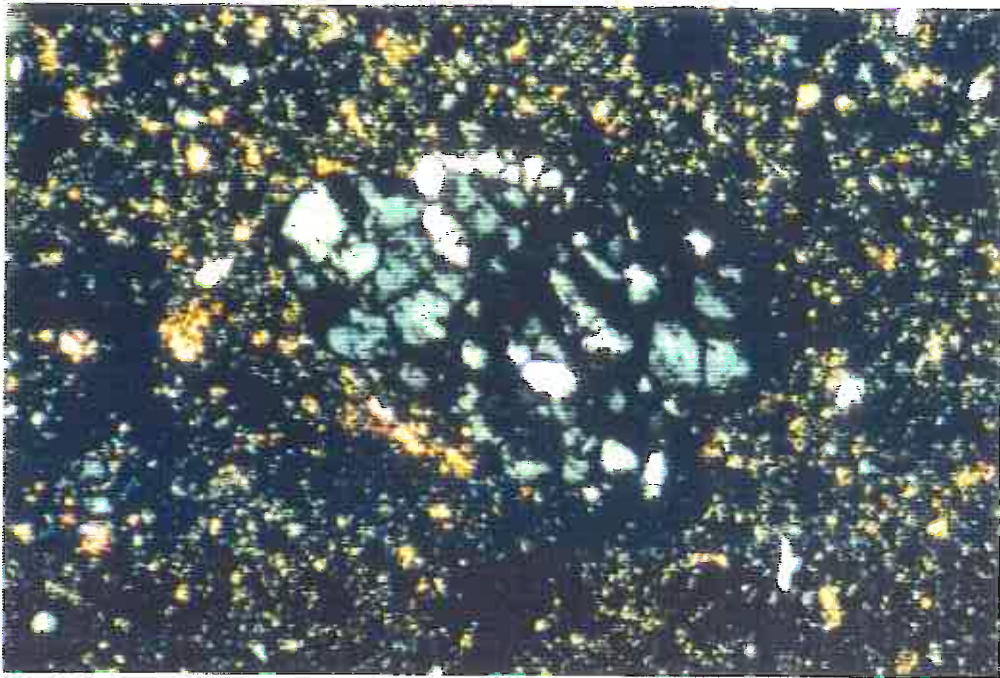


Abb. 48 Polykristalliner Quarz in tonig-mikritischer Matrix.  
(Vergr. 100-fach, X Nicols)





Schliffbezeichnung: KII/27- 625

(21)

Gefüge: Teilweise deuten Quarzlagen eine Schichtung an. Eine überwiegend verheilte Kluft verläuft diagonal zur Schichtung.

Hauptgemengteile: Die Anteile der tonigen Matrix gehen auf Kosten des Quarzes zurück. Dieser ist siltkörnig, meist leicht sphärisch bis leicht ausgelängt und schwach gerundet bis subangular. Bedeutend ist auch der Karbonatanteil, der körnig vorliegt (Korngröße ähnlich dem Quarz) und nur zum geringen Teil aus Calcit besteht.

Erz liegt vornehmlich als Pyrit neben Fe-Hydroxid vor.

Akzessorien: Glaukonit, Chlorit, Glimmer und organische Bestandteile.

Porenraum: Da der Schliff in einem schlechten Erhaltungszustand ist, ist der Porenraum mit Vorsicht zu bewerten. Vermutlich ist nur der Restporenraum in einer mit Quarz gefüllten Kluft nicht präparativer Natur.

Modalbestand: 40-45% Ton  
40% Quarz  
10-15% Karbonat  
3% Akzessorien  
3% Erz

Klassifikation: Kalkiger, stark sandiger Tonstein (kST)

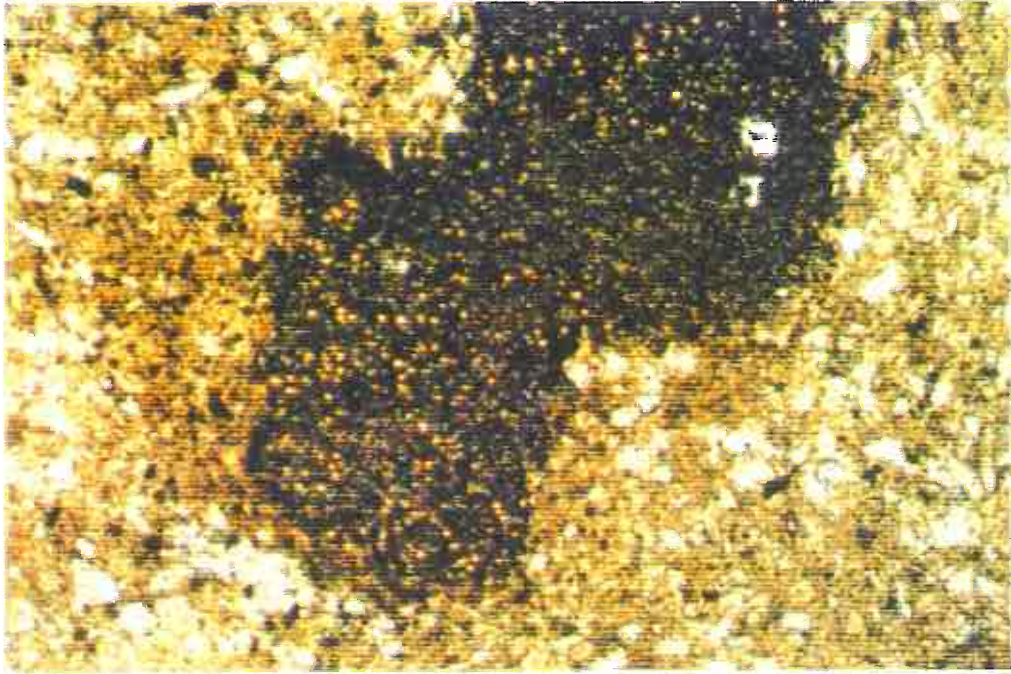
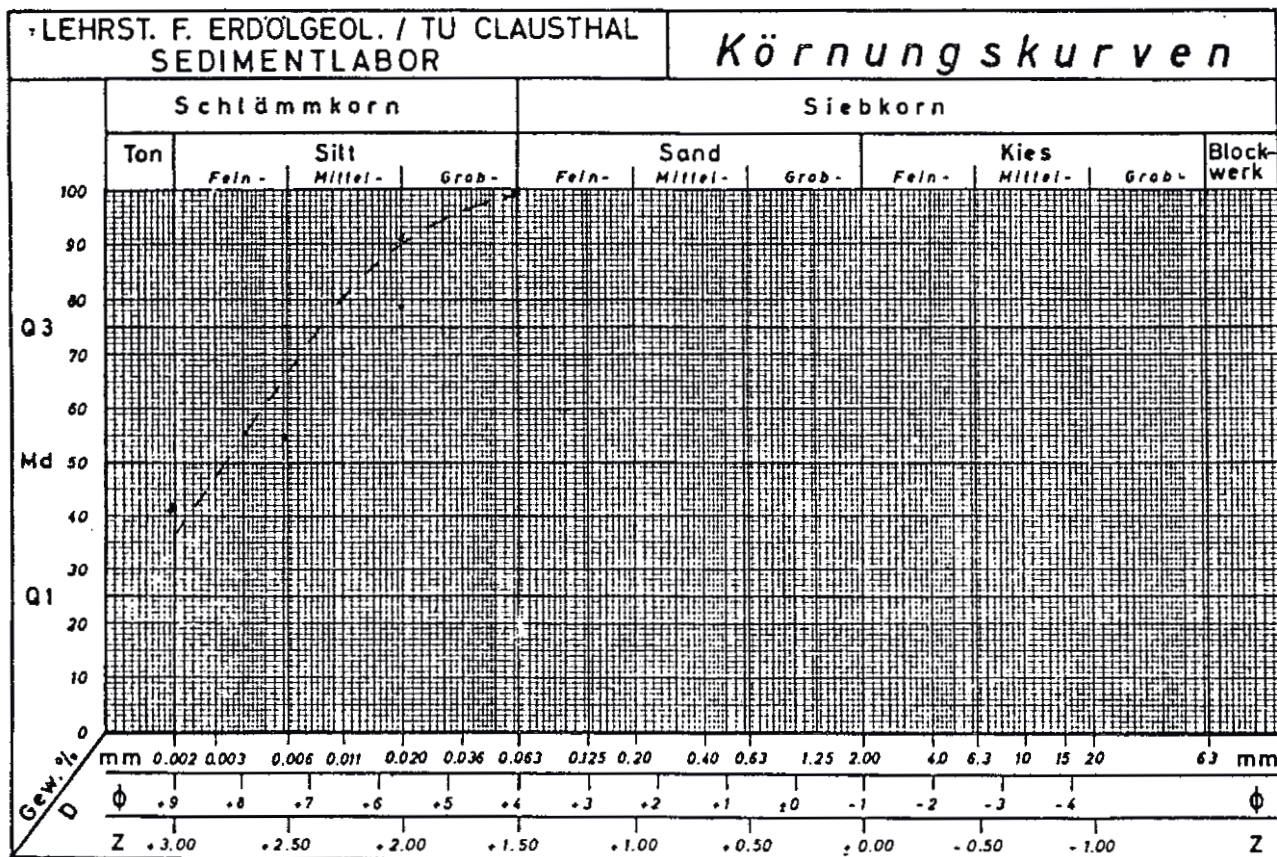


Abb. 49 Pyritkonkretion in tonig-karbonatischer Matrix mit hohem Siltanteil.

(Vergr. 100-fach./Nicols.Kombination mit Auflicht)



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.003 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.063 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht vorhanden

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 3.6 %

org.C-Gehalt: 0.8 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/28-640

(22)

Gefüge: Die Orientierung der Schichtung wird durch Glaukonitlagen ermöglicht.

Das Kluftnetz verläuft spitzwinklig zur Schichtung.

Hauptgemengteile: Die tonige Matrix beinhaltet feinsandig-siltigen Quarz, meist leicht gerundet bis subangular und überwiegend leicht sphärisch bis leicht ausge-  
längt. Karbonat liegt prismatisch bis körnig vor, besteht vornehmlich aus Calcit und ist teilweise eindeutig als organogen zu bezeichnen.  
Auffällig wird in diesem Dünnschliff der Glaukonitanteil mit Körnern, die weit über Quarzkorngröße haben können und gerundet - gut gerundet sind.

Akzessorien: Erz in Form von Pyrit und Limonit in ss-parallelen Lagen. Glimmer.

Porenraum: Kluftbereiche, die nicht mit Quarz verheilt sind.

Modalbestand: 45% Ton  
25% Quarz  
20% Glaukonit  
5-10% Karbonat  
3% Erz

Klassifikation: stark sandiger Tonstein (ST)

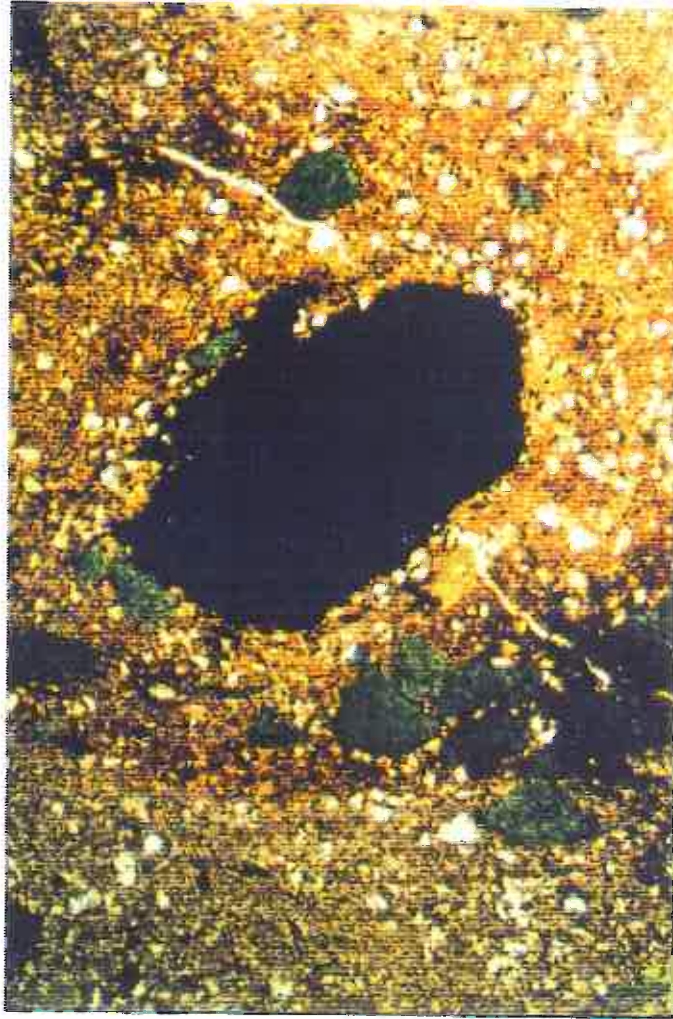
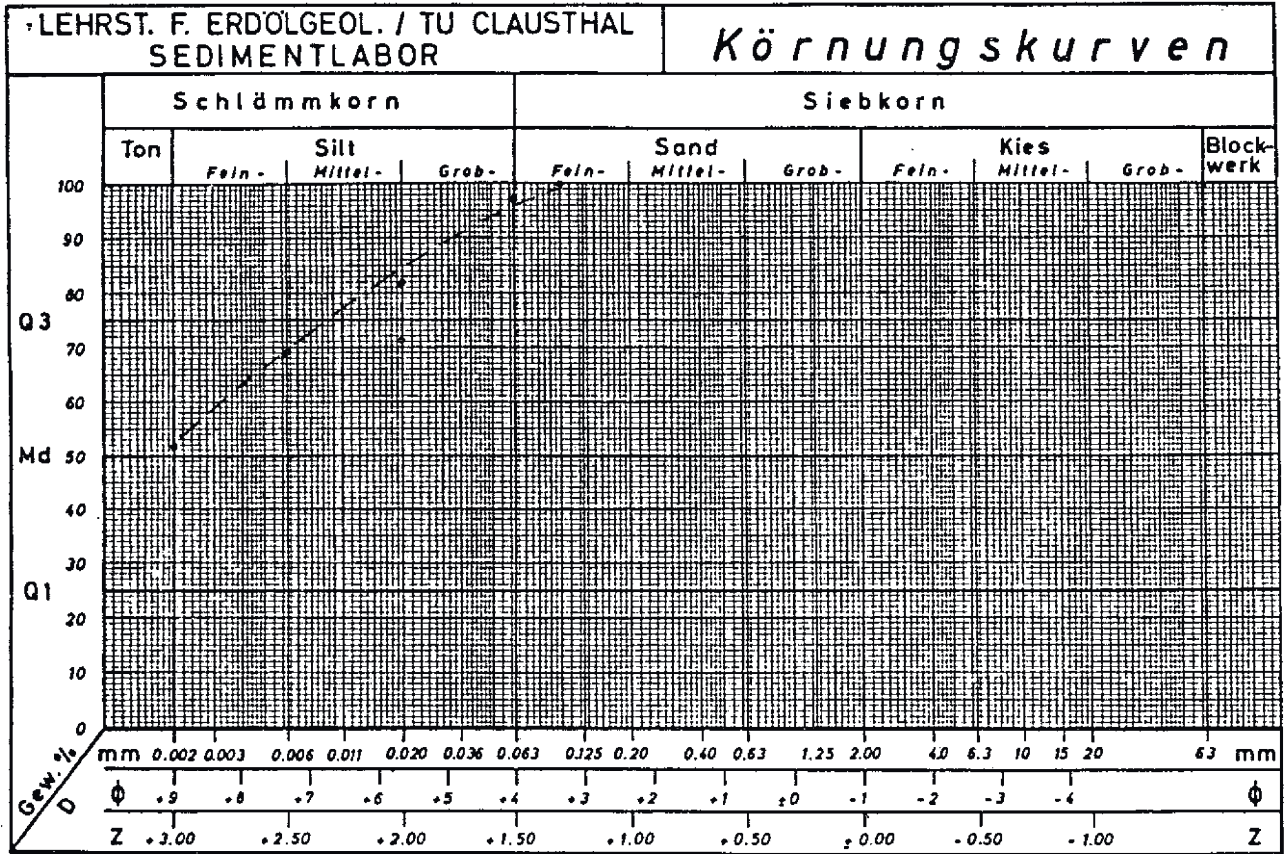


Abb. 50    Partiiell mit Quarz verheiliter Kluftbereich. Pyrit mit Verwitterungssaum aus Fe-Hydroxid (Limonit). Deutlich sichtbar sind die großen Glaukonite.

(Vergr. 40-fach.// Nicols.)

Tafel : 42

Probe: K II/28 - 640



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 5.3 %

org.C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/29-653

(23)

Gefüge: Unterschiedlich gerichtete Schillagen verhindern eine Orientierung des Schliffes.

Ein gut verheiltes Kluftnetz durchzieht den erfaßten Bereich (z.T. als Fieder).

Hauptgemengteile: Die mikritische Matrix beinhaltet Schill, Foraminiferenreste, sparitische Kluft- bzw. Fiederfüllungen und prismatische Bruchstücke, die überwiegend aus Calcit bestehen.

Erz liegt als Pyrit (u.a. pyritisierte Organismenreste) und als Fe-Hydroxid vor.

Akzessorien: Quarz ist feinsandig-siltig, subangular und leicht sphärisch bis leicht ausgelängt.

Porenraum: Klüfte sind vollständig mit Quarz und Karbonat verheilt.

Modalbestand: 96% Karbonat (davon ca.80-90% Calcit)

1% Quarz

3% Erz

Klassifikation: Kalkstein (K)

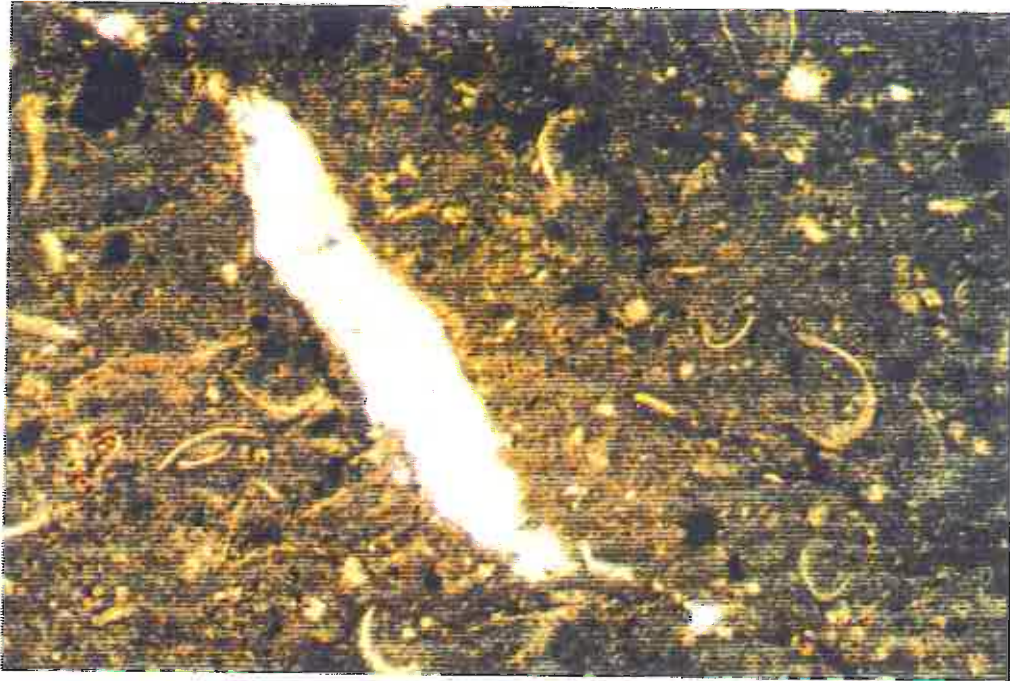
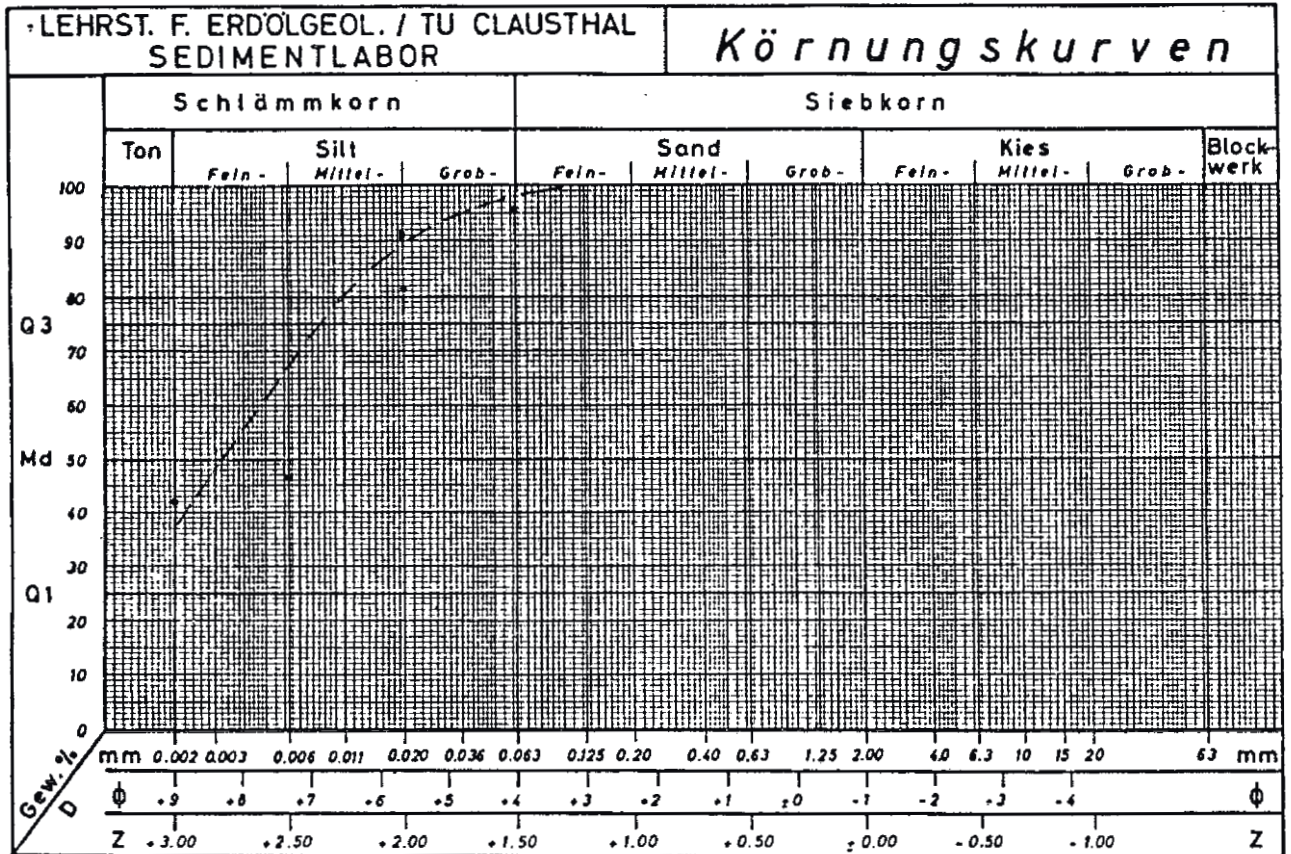


Abb. 51 Sparitisch verheilte Fiederspalten in mikritischer Matrix mit Schillagen. (Vergr. 40-fach.// Nicols.)

Tafel : 43

Probe: K II/29 - 653



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.003 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 47.2 %

org.C-Gehalt: 1.1 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/30-670

(24)

Gefüge: Homogenes Erscheinungsbild ohne ausgeprägte Strukturen,  
mit Ausnahme von  $\pm$  parallel zueinander verlaufenden Klüften.

Hauptgemengteile: Es liegt eine tonige Matrix mit dispers verteiltem feinstkörnigen Karbonat und siltigem Quarz vor. Größere Einsprenglinge bestehen aus körnigem bis prismatischen Karbonat - neben mikritischen Anreicherungen - und feinsandigem Quarz, der meist schwach gerundet bis angular und leicht sphärisch bis leicht ausgelängt ist.

Akzessorien: Glaukonit, Pyrit, Limonit und organische Bestandteile.

Porenraum: Kluftporenraum ist überwiegend mit Quarz verheilt. Offene Bereiche können auch präparativ bedingt sein.

Modalbestand: 50-55% Ton

20-25% Quarz

15-20% Karbonat (davon 40% Calcit, 10% Siderit und  
vermutlich 50% Dolomit)

2% Glaukonit

2% Erz

1% organische Bestandteile

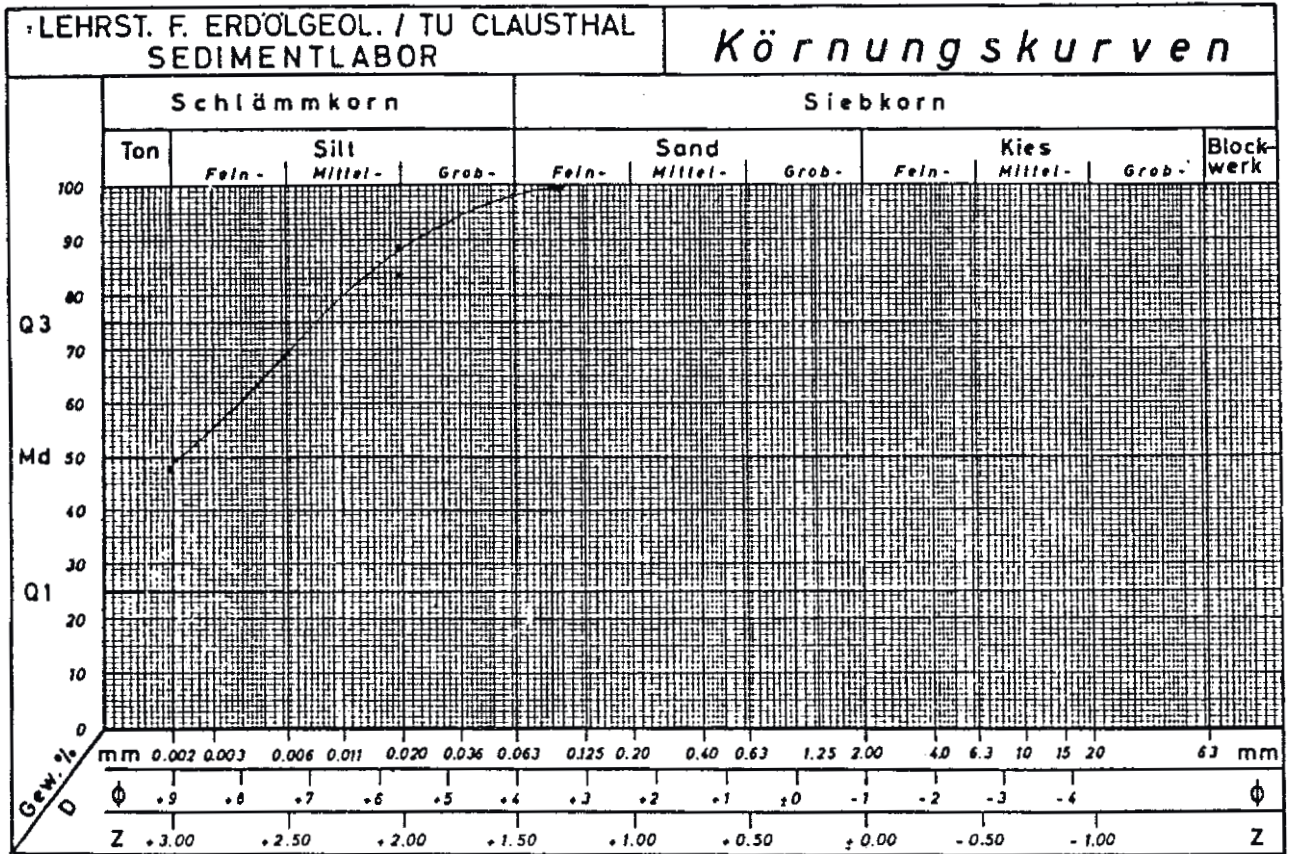
Klassifikation: kalkig, sandiger Tonstein (ksT)



Abb. 52 Die verschiedenen Karbonataggregate: körnig-tafelig, langprismatisch und mikritische Konkretionen. Daneben subangulare Quarzkörner. (Vergr. 100-fach. X Nicols.)

Tafel: 44

Probe: K II/30 - 670



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0022 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Pyrit, Quarz

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 7.4 %

org.C-Gehalt: 0.2 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/31-695

(25)

Gefüge: Lagige Strukturen sind nicht erkennbar. Da der Dünnschliff mangelnde Qualität hat, sind vormals angelegte Klüfte stark aufgeweitet worden.

Hauptgemengteile: Es dominiert die tonige Matrix. Daneben tritt fein - feinstkörniges Karbonat mit nadeligen bis tafeligen Aggregaten und wiederum mikritischen Anreicherungen auf.  
Quarz, feinsandig-siltig, ist subangular bis angular und leicht sphärisch bis leicht ausge-  
längt.  
Erz ist oxidisch (Hämatit vermutet ) und Hydro-  
xidisch.

Akzessorien: Organische Partikel.

Porenraum: Aufgrund des oben genannten schlechten Erhaltungsgrades nicht einschätzbar.

Modalbestand: 70% Ton  
15% Karbonat (davon ca. 80-90% Calcit)  
10% Quarz  
3-5% Erz  
1% organische Partikel

Klassifikation: kalkig, sandiger Tonstein (ksT)

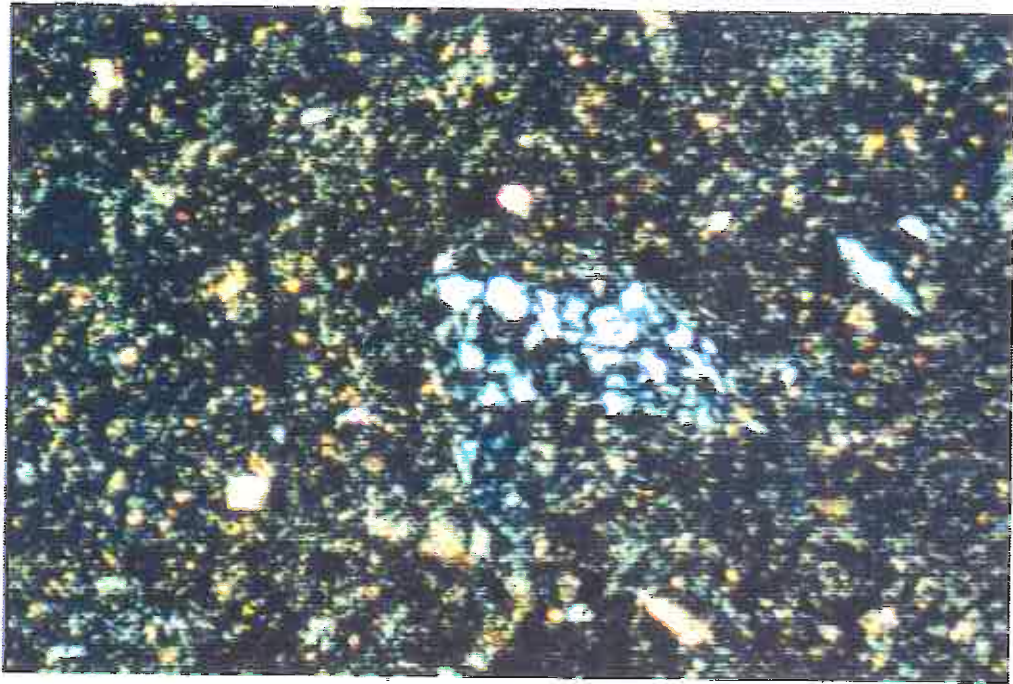
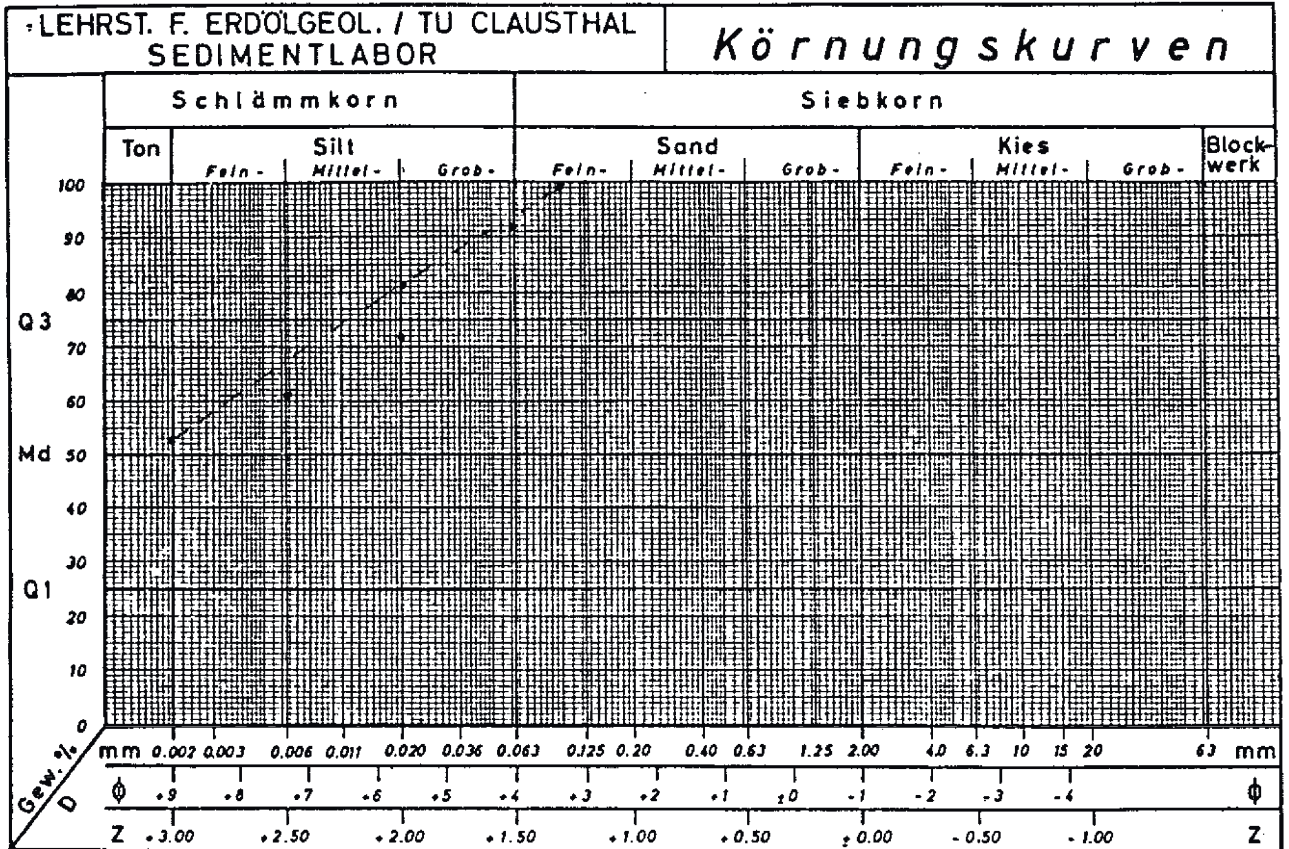


Abb. 53 Polykristalliner Quarz in einer dichten tonigen Matrix mit Quarz und Karbonatbruchstücken.

(Vergr. 100-fach.X Nicols)

Tafel: 45

Probe: K II/31 - 695



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 7.0 %

org.C-Gehalt: 0.3 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/32-736

(26)

Gefüge: Schillagen ermöglichen die Orientierung in einem unruhigen Sedimentationsbereich mit hoher Organismendichte.

Klüfte sind nicht zu erkennen.

Hauptgemengteile: Karbonat - überwiegend als Calcit - dominiert sowohl als mikritische Matrix als auch in Form von Schalenresten (Foraminiferen, Lamellibranchia - dort noch vereinzelt Aragonitanteile?), Calcisphären und nicht differenzierbaren Bruchstücken.

Akzessorien: Meist diffus verteiltes Erz tritt vornehmlich als Fe-Hydroxid (limonitisch) und untergeordnet als Pyrit auf. Quarz zeigt zum Teil Korrosionserscheinungen durch Karbonat. Er ist überwiegend im oberen Silt- unteren Feinsandbereich, leicht sphärisch und gerundet bis subangular. Organische Partikel sind meist körnig ausgebildet.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 90% Karbonat (davon ca. 90% Calcit)

3% Quarz

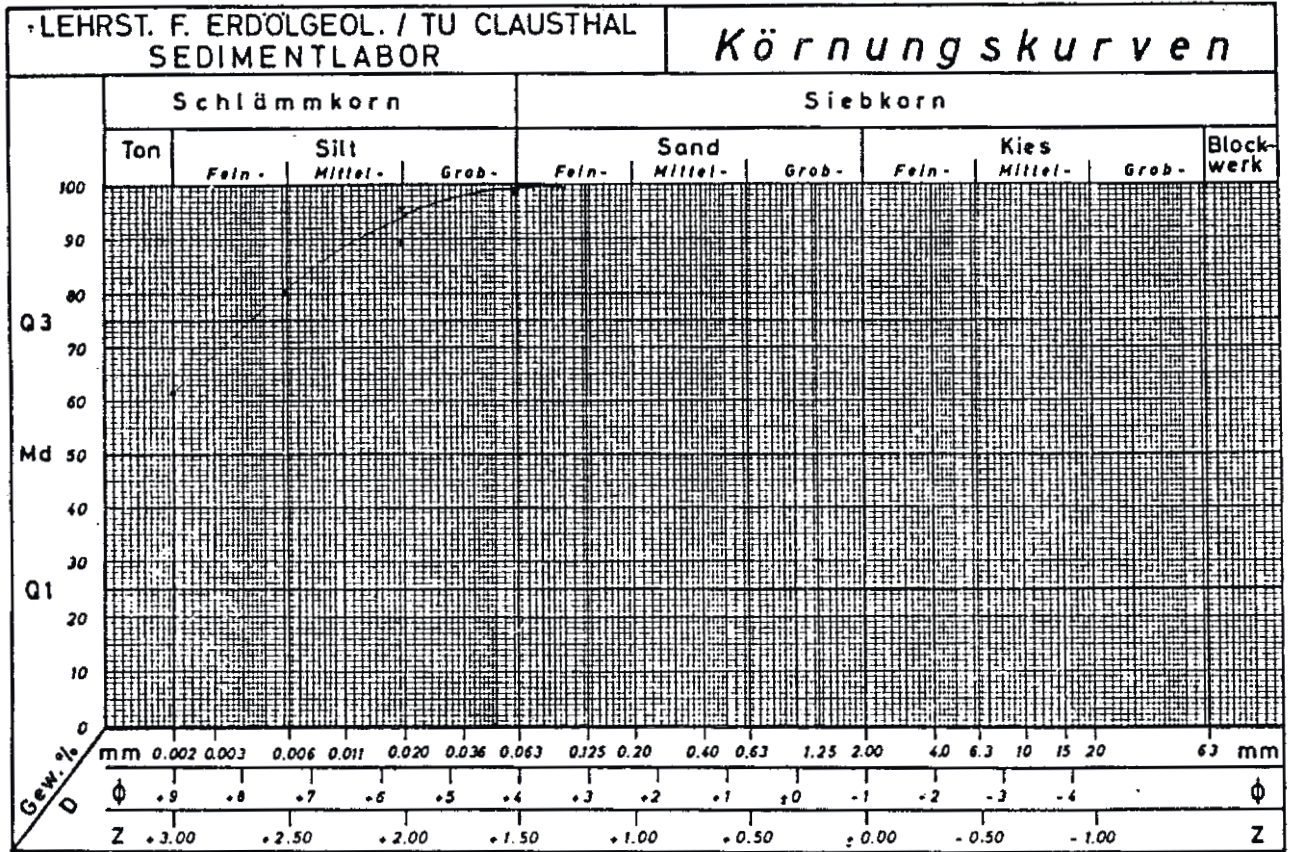
5% Erz

1-3% organische Bestandteile

Klassifikation: Kalkstein (K)



Abb. 54 Schalenreste mit ausgeprägter Prismenstruktur in mikritischer Matrix. (Vergr. 40-fach.// Nicols)



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz, Erz

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 38.3 %

org. C-Gehalt: 2.0 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: K II/33 - 758

(27)

Gefüge: Eine Orientierung des Schliffes ist in Teilbereichen möglich, die sich untereinander allerdings nicht parallelisieren lassen. Ansonsten herrschen Inhomogenitäten vor, die durch Setzungserscheinungen hervorgerufen sein können. Kein Kluftporenraum.

Hauptgemengteile: Muschelschill, Echinodermreste, nicht näher zu differenzierende Karbonatfragmente, die nicht selten in erzzementierten Geröllen vorkommen, und Foraminiferen "schwimmen" in einer mikritischen, vorwiegend calcitischen Matrix.

Daneben tritt schwach gerundeter bis subangulärer Quarz, sphärisch bis leicht sphärisch und feinsandig-siltig auf.

Erz als Fe-Hydroxid und Pyrit füllt Hohlräume aus, bildet Zement in Geröllen und ist diffus in der Matrix vertreten.

Akzessorien: Glaukonit und organische Anteile.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 90-95% Karbonat (davon ca. 80-90% Calcit- und Schalenreste, hier eventuell noch Aragonit?)

3% Quarz

1% Akzessorien

3% Erz

Klassifikation: Kalkstein (K)

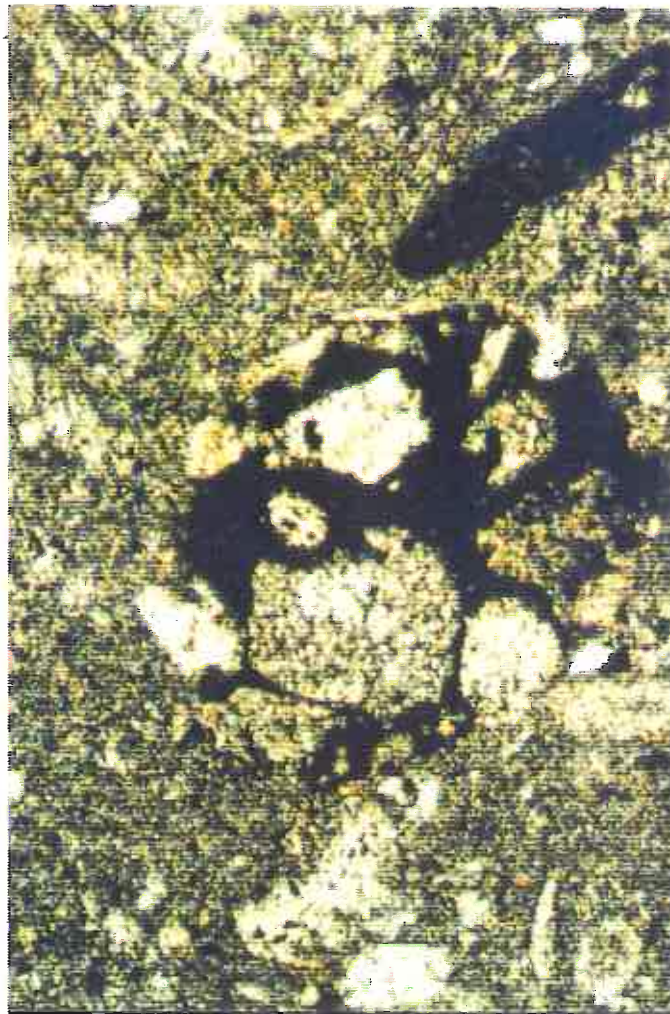
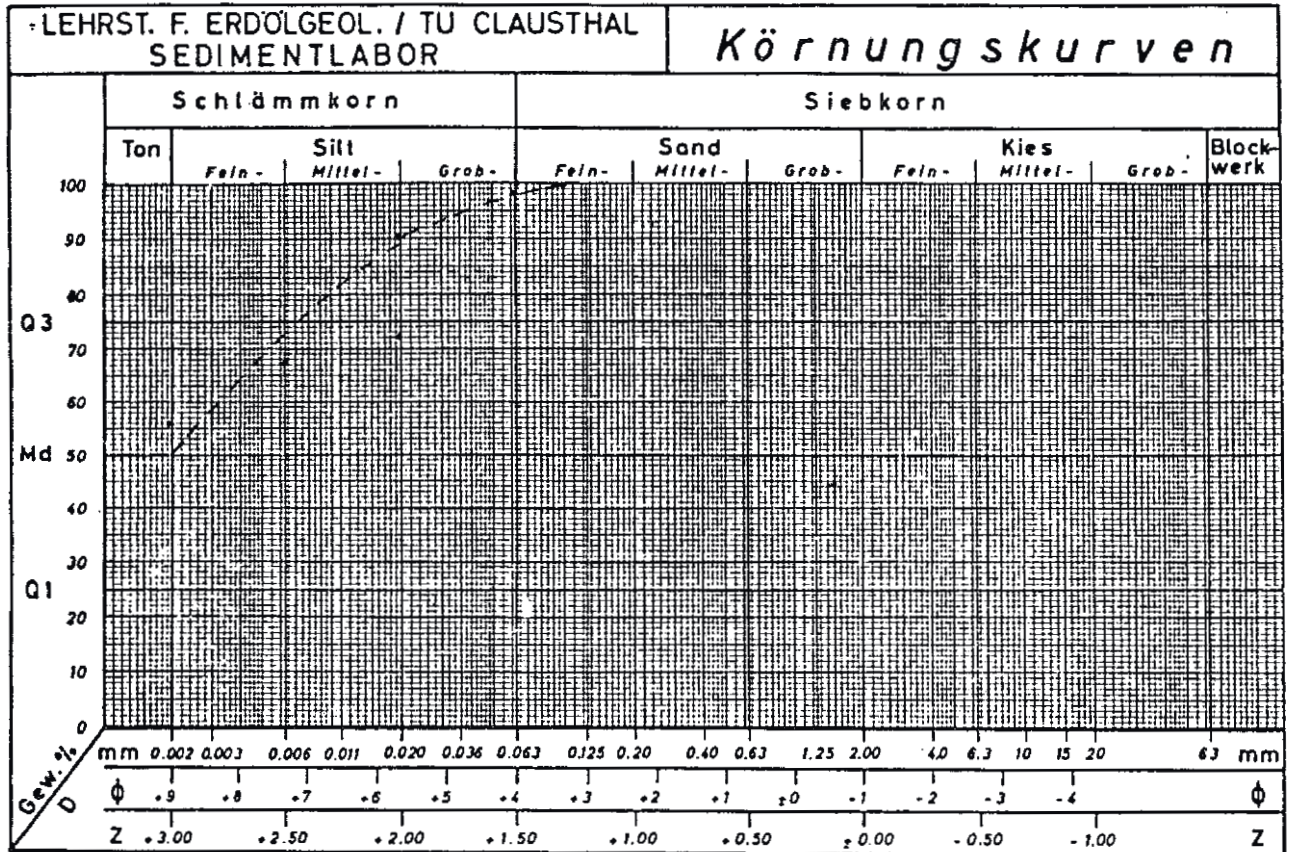


Abb. 55 Mit Erz zementiertes Geröll aus Karbonatbruchstücken.  
(Vergr. 100-fach.// Nicols.)

Tafel: 47

Probe: K II/33 - 758



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 40.2 %

org.C-Gehalt: 0.6 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:



Schliffbezeichnung: KII/34-785

(28)

Gefüge: Oolith mit <sup>+</sup> eingeregelter Schill. Eine Kluft verläuft lagenparallel bis spitzwinklig.

Hauptgemengteile: Kalkooide, Brauneisenoxide und deren Kombination als Hiatusooide sind zusammen mit subangularen, leicht sphärischen bis leicht ausgeprägten und mittelsandig-siltkörnigen Quarzen in einer mikritischen, calcitarmen Matrix eingebettet. Die größten Quarzkörner sind im Mittelsandbereich zu platzieren.

Akzessorien: Glaukonit, Pyrit.

Porenraum: Im Kluftbereich sind noch unverwachsene Hohlräume vorhanden.

Modalbestand: 60% Karbonat (davon ca. 50% Calcit)

20% Quarz

15-20% Erz

1% Akzessorien

Klassifikation: stark sandiger/sandiger Kalkstein bzw. Kalkoolith (SK/sK)

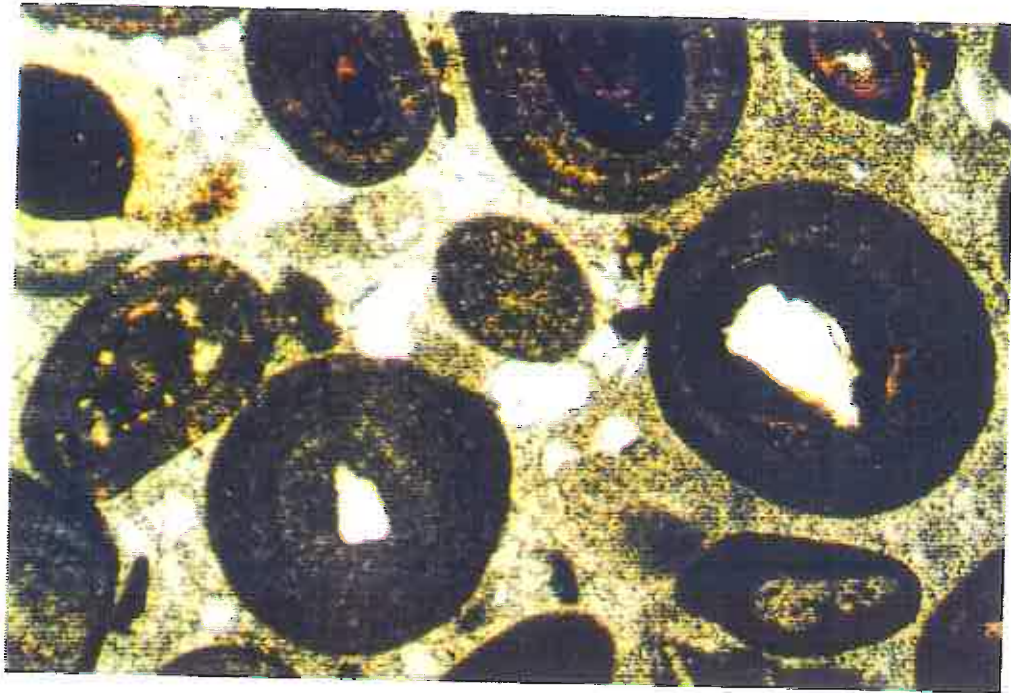


Abb. 56 Hiatusooiden, meist in erster Generation limonitisch -  
in zweiter karbonatisch-calcitisch, neben reinen  
Brauneisen- bzw. Kalkooiden. (Vergr.40-fach./Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/35-805

(29)

Gefüge: Schlecht eingeregelttes Gefüge, dessen Orientierung nur durch Schillagen ermöglicht wird.

Ein Kluftsystem ist nicht erkennbar.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist karbonatisch (neben wenigen vertonten Bereichen) und überwiegend calcitisch sparitisch. Ansonsten tritt Karbonat in Organismenresten (u.a. Echinodermen ) auf. Der hohe Quarzanteil liegt im Mittelsand-Siltbereich, ist leicht sphärisch bis leicht ausgelängt und schwach gerundet bis subangular, tritt weiterhin als Chert auf und ist nicht selten erzkrustet oder Keim eines Fe-Ooides. Letztere sind wohl hauptsächlich dem Brauneisentypus zuzurechnen.

Akzessorien: Feldspat ist albitverzwillingt. Chloritkörner.

Porenraum: Sichtbarer Porenraum ist vermutlich nur präparativ bedingt in Form von fehlenden Quarzkörnern oder Ooiden - ohne daß Verdrängungserscheinungen auftreten.

Modalbestand: 40-45% Quarz  
30% Karbonat  
3% Ton  
1% Akzessorien  
25% Erz

Klassifikation: Kalksandstein (KS)

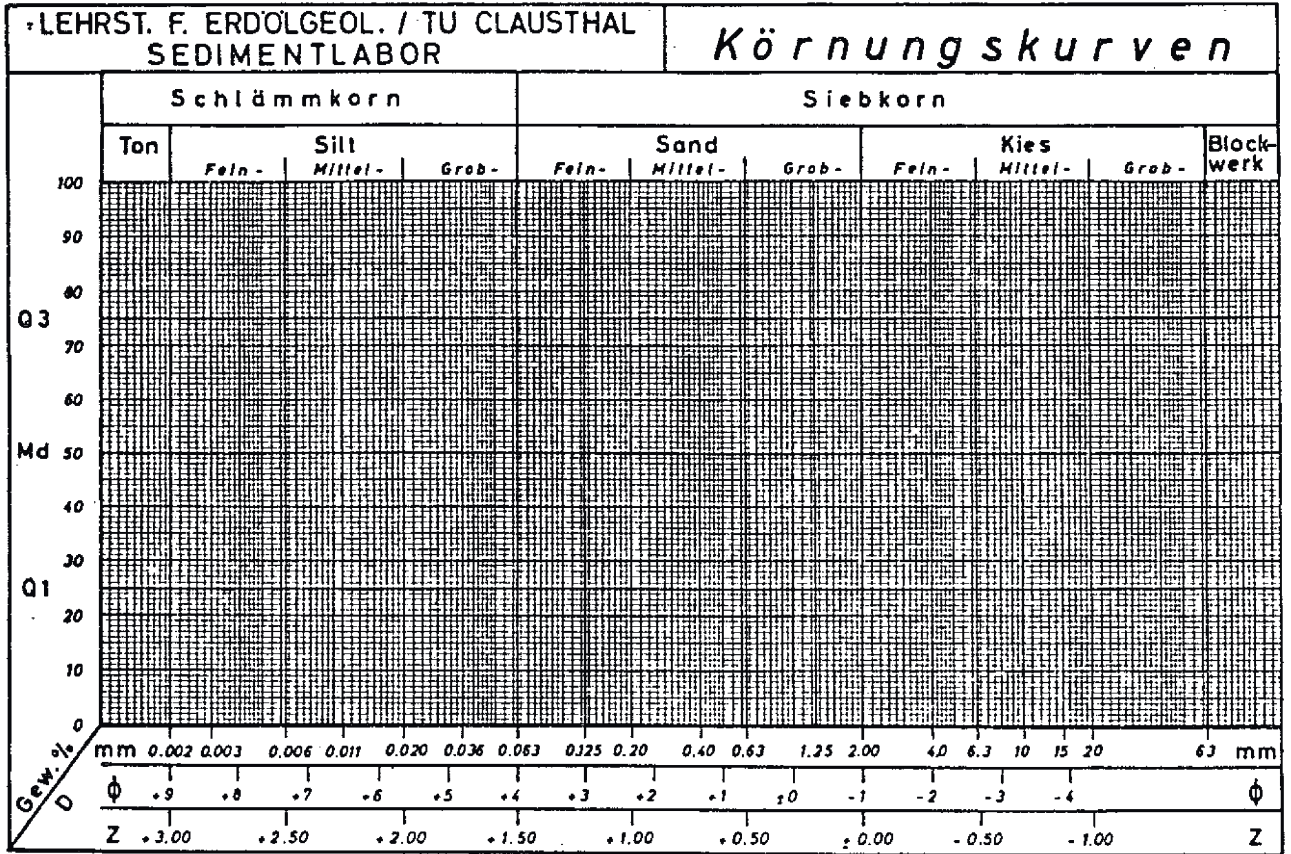




Abb. 57 Das Bild zeigt Brauneisenoide mit konzentrisch-schaligem Aufbau in sparitisch-karbonatischer Matrix (leicht vertont) neben Organismenresten (Muschelschill u.a.) und Quarz. (Vergr.40-fach. //Nicols.)

Tafel : 48

Probe: K II/35 - 805



Arbeitsmethode: keine Korngrößenanalyse  
 Medianwert: mm Schiefe:  
 Sortierung: max. Durchm.: mm

Mineralbestand über 63 µm :

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 5.8 %  
 org.C-Gehalt: 1.4 %  
 S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/36-835

(30)

Gefüge: Schichtung wird in diesem Dünnschliff durch Organismenreste, eingeregelt Quarze und Ooidhorizonte nachgezeichnet. Mikrorisse könnten durch die Trocknung der Probe entstanden sein.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist, neben Limonitzement (Tonanteile nicht eindeutig zu identifizieren), mikritisch-sparitisch ausgebildet. Darin eingebettet sind Brauneisenoide, z.T. mit sichtbaren Karbonatanteilen, in kugelig bis ausgelängter Form mit Quarz- oder Erzkern, Schill und fein- mittelsandige Quarze, gerundet bis subangular und sphärisch bis schwach ausgelängt, die randlich durch Karbonat geschädigt sein können.

Akzessorien: Pyrit im limonitischen Zement.

Porenraum: Vermutlich nicht nur präparativer Porenraum zeigt sich im Kern von Ooiden (keine scharfkantigen Bruchränder!) und im Brauneisenzement.

Modalbestand:

- 35% Karbonat
- 25-30% Quarz
- 30-35% Limonit (mit Tonpartikeln)
- 1% Pyrit

Klassifikation: stark sandiger Kalkstein (SK) mit hohem Fe-Ooidanteil





Abb. 58 Das Bild zeigt einen gut geschichteten Oolith mit hohem Karbonatanteil. Sowohl die Brauneisenoide, die entweder einen Quarzkern haben oder rein limonitisch sind, als auch der Quarzdetritus sind mit ihren Längsachsen in Schichtungsrichtung eingeregelt und limonitisch (z.T. mit Pyrit) bzw. mikritisch-sparitisch zementiert. (Vergr. 40-fach. X Nicols. Mit Auflicht kombiniert.)

Schliffbezeichnung: KII/37-865

(31)

Gefüge: Das Gefüge ist über orientierte Quarze, Glimmer und Anreicherungshorizonte (bs. Quarz) eineregelt. Klüfte sind nicht zu erkennen.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig und leicht karbonatisch-mikritisch. Einsprenglinge bestehen aus organogenen und nicht näher zu identifizierenden Karbonatbruchstücken (bs. Calcit) und aus leichtsphärischen bis ausgelängten, meist subangularen Quarzen im Siltbereich.  
Erz ist schlierig //ss und in Organismenhöhlenräumen als Pyrit und Fe-Hydroxid vorhanden.

Akzessorien: Glimmerschüppchen  $\pm$  //ss.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 45-50% Ton  
30% Quarz  
15-20% Karbonat  
1% Glimmer (Muskovit)  
5% Erz

Klassifikation: kalkiger, stark sandiger Tonstein (kST)

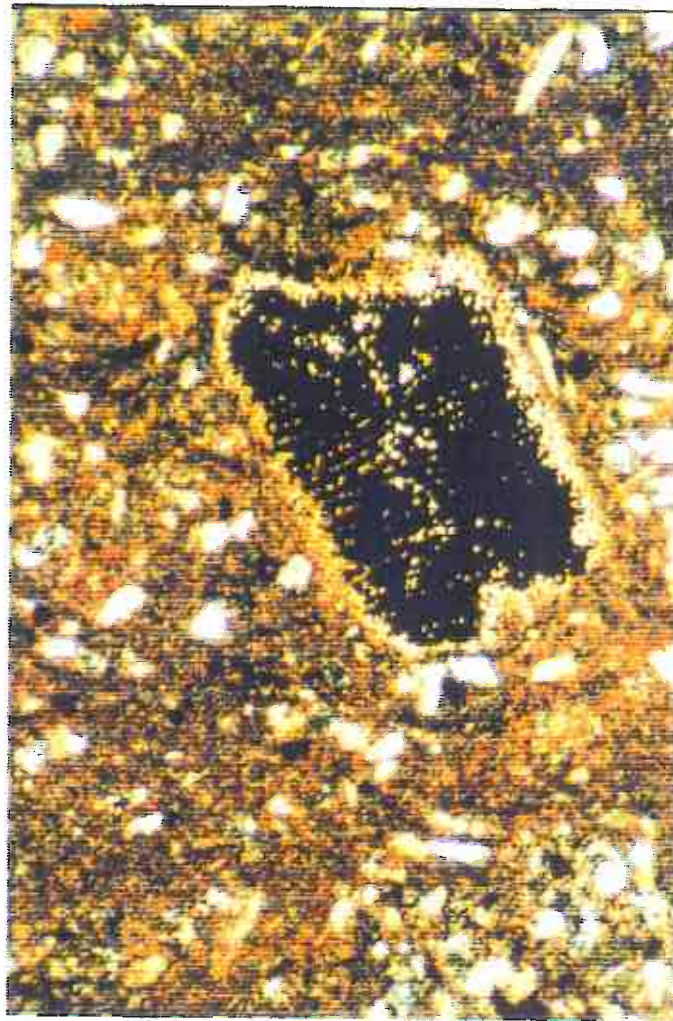


Abb. 59 Mit würfeligem Pyrit belegtes großes Karbonatkorn mit feinsandig-siltigem Quarz in tonig-karbonatischer Grundmasse. (Vergr. 40-fach.X Nicols.)



Schliffbezeichnung: KII/38-880

(32)

Gefüge: In Kleinbereichen ist das Gefüge durch organogenes Karbonat geregelt, allerdings läßt sich über den ganzen Dünnschliff keine Orientierung finden.

Hauptgemengteile: Eine tonige Matrix mit Karbonatanteilen beinhaltet feinsandigen-siltigen Quarz, meist schwach gerundet bis subangular und sphärisch bis leicht ausgelängt, neben vorwiegend calcitischen Einsprenglingen, die häufig nadelig sind, Calcisphären, mikritischen Anreicherungen, Sideritkörnern und organogenen Partikeln (u.a. Foraminiferen).  
Erz liegt als Pyrit und untergeordnet als Fe-Hydroxid vor.

Akzessorien: Chlorit, langprismatisch und vermutlich detritisch.

Porenraum: Natürlicher Porenraum ist nicht erkennbar.

Modalbestand: 45-50% Ton  
25-30% Quarz  
20% Karbonat (davon ca. 60-70% Calcit)  
1% Chlorit  
3% Erz

Klassifikation: kalkiger, stark sandiger Tonstein (kST)



Abb. 60 Pyritisierte Foraminiferen mit Rotfärbung des Calcits neben anderen Organismenresten, Quarze und Chlorit in toniger Matrix. (Vergr.fach.//Nicols.)

Schliffbezeichnung: KII/39-895

(33)

Gefüge: In Teilbereichen treten wieder eingeregelter Quarze auf, deren Orientierung, über den ganzen Dünnschliff verfolgt, jedoch variiert. Das Erscheinungsbild ist ansonsten inhomogen mit Quarz- oder Ton-dominierten Zonen. Der Bereich ist kluffrei.

Hauptgemengteile: Die tonige, leicht karbonatisch-mikritische Matrix beinhaltet feinsandig-siltigen Quarz, schwach gerundet bis angular, leicht sphärisch bis leicht ausgelängt, und Karbonat, nadelig, langprismatisch, unregelmäßig-körnig, in Form von mikritischen Anreicherungen und als eindeutiger Organismenrest (Foraminiferen). Erz liegt überwiegend als Pyrit, untergeordnet als Fe-Hydroxid vor.

Akzessorien: Glaukonit

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 45-50% Ton

35% Quarz

15% Karbonat (davon ca. 80% Calcit)

1% Glaukonit

3% Erz

Klassifikation: kalkig, stark sandiger Tonstein (kST)



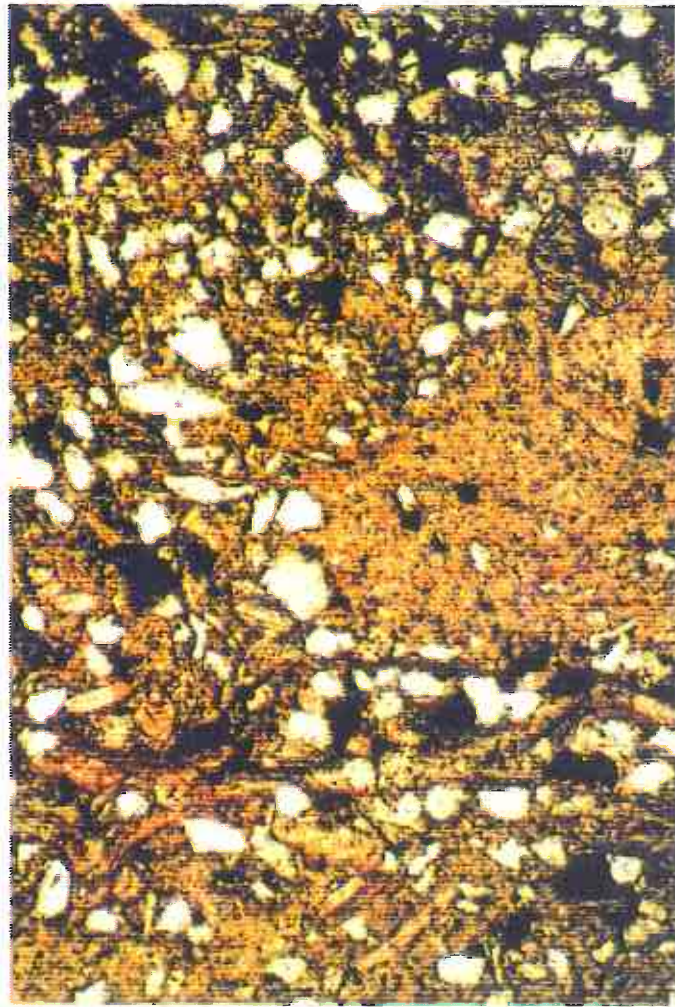
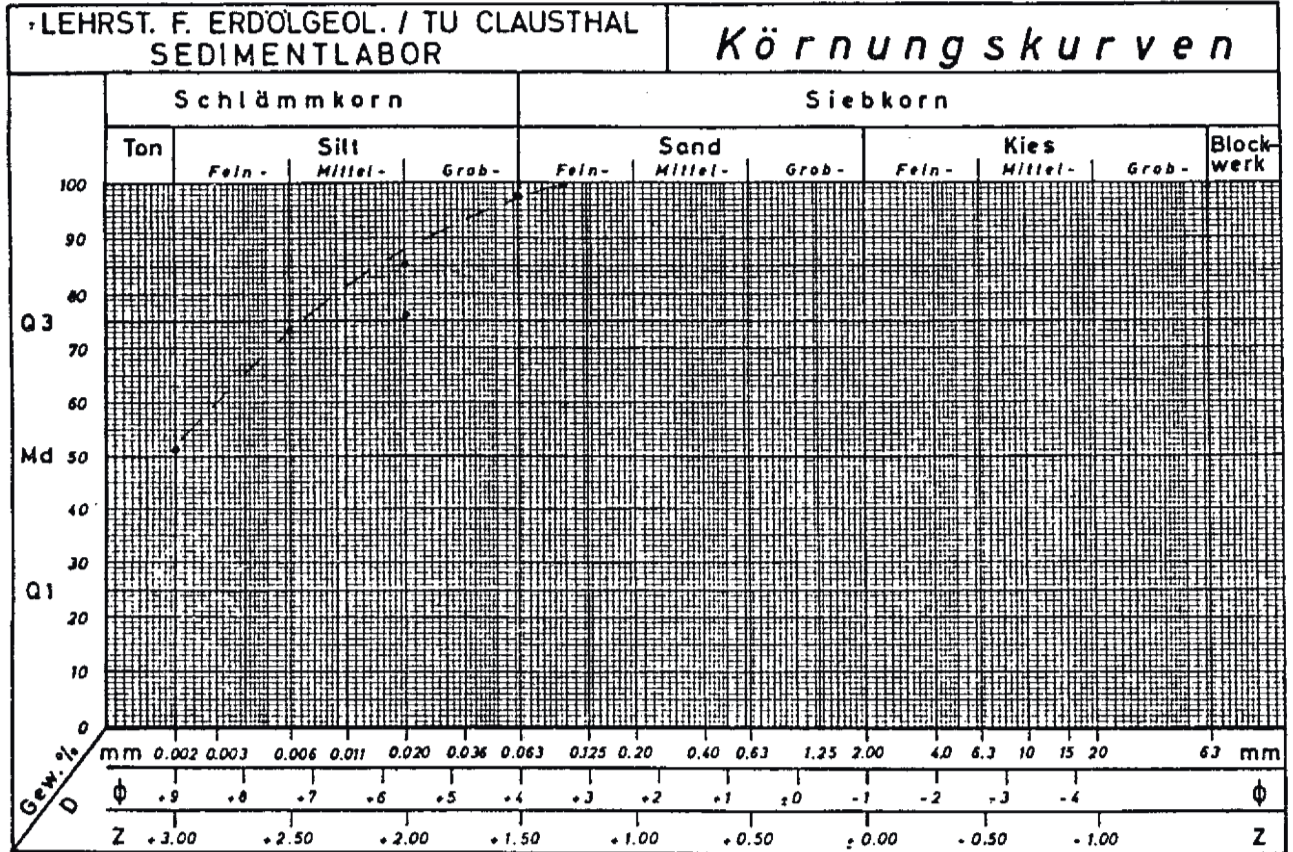


Abb. 61 Inhomogenitäten durch Quarzanreicherungen und Tonschlieren, die über den Schliff betrachtet ungerichtet sind. (Vergr. 40-fach.// Nicols)

Tafel: 49

Probe: K II/39 - 895



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 6.5 %

org.C-Gehalt: 0.8 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/40-910

(34)

Gefüge: Quarzlagen ermöglichen eine Orientierung des Schliffes. Allerdings zeigen einzelne Körner keine Einregelung. Ein Schergefüge ist  $\neq$  parallel bzw. diagonal zur Schichtung orientiert.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig mit Karbonatanteilen (mikritisch). Prismenschichten und andere Karbonateinsprenglinge, meist nadelig bis prismatisch und als Organismenreste, weisen Verwitterungserscheinungen durch Erz und das Matrixmaterial auf.

Seinerseits scheint Quarz durch Karbonat verdrängt zu werden. Er ist entsprechend meist subangular bis angular, leicht sphärisch bis ausgelängt und im Feinsand-Siltbereich angesiedelt.

Erz ist hauptsächlich als Pyrit neben Fe-Hydroxid ausgebildet.

Akzessorien: Glimmerschüppchen (Muskovit), Glaukonit.

Porenraum: Die nicht mit Erz und Quarz verheilten Kluftflächen mögen durch die Präparation bzw. Lagerung noch aufgeweitet sein.

Modalbestand: 60-65% Ton

15-20% Karbonat (davon ca. 60% Calcit)

15% Quarz

1% Glimmer, Glaukonit

3% Erz

Klassifikation: kalkig - sandiger Tonstein (ksT)



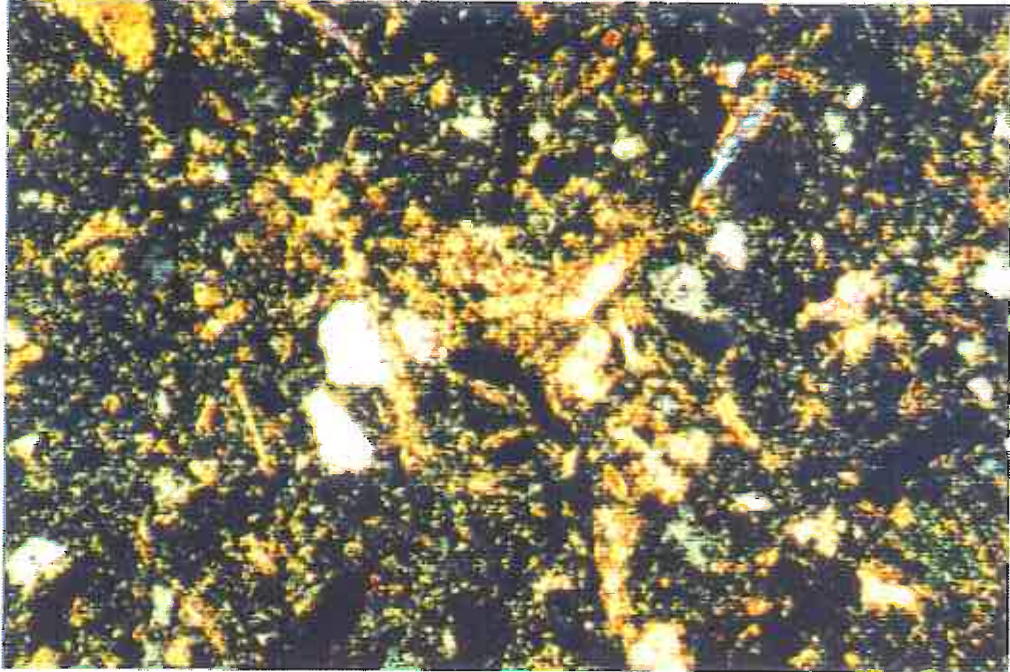
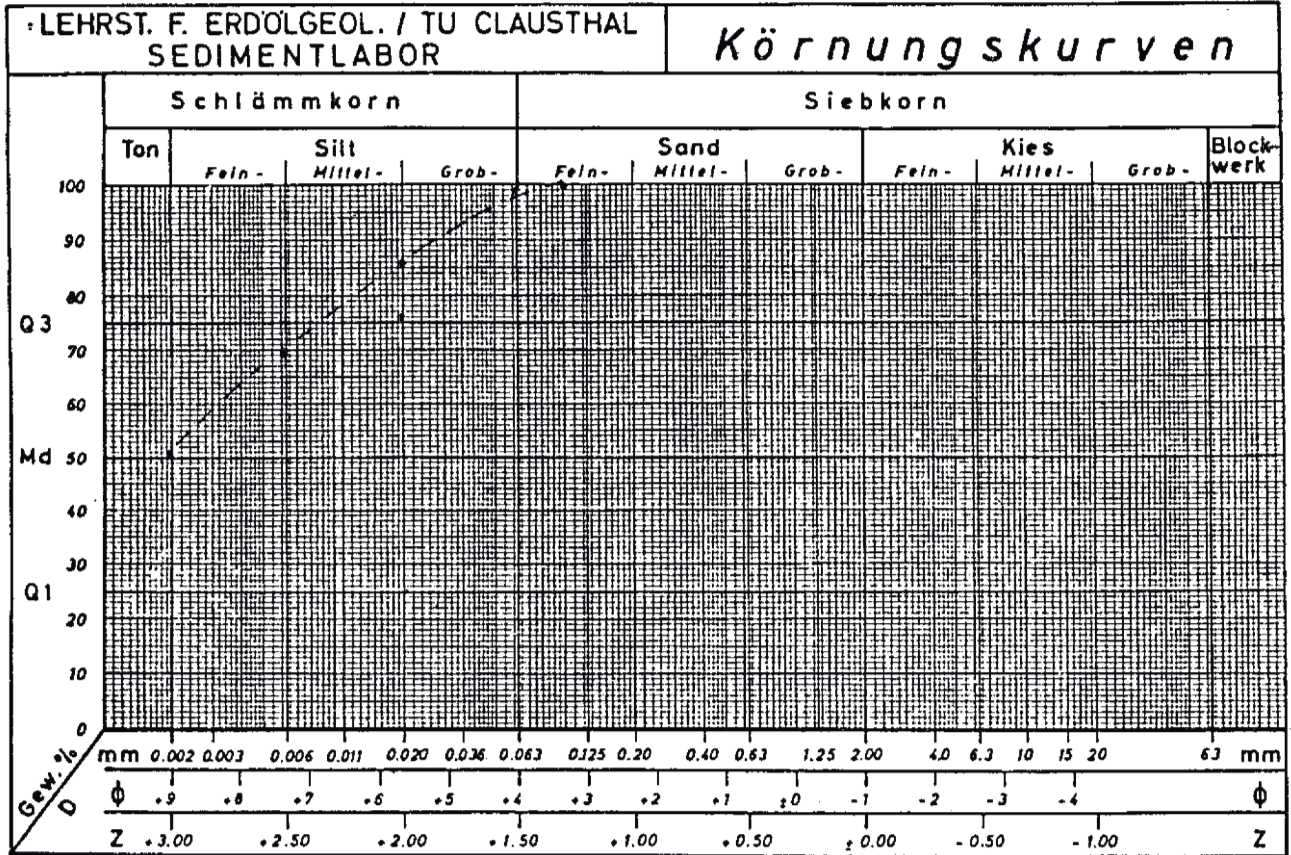


Abb. 62 Das Bild zeigt randlich durch Karbonat und Tonmineralien verdrängten Quarz neben Erz, Muskovit und Glaukonit. (Vergr. 100-fach. X Nicols.)

Tafel: 50

Probe: K II/40 - 910



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 7.5 %

org.C-Gehalt: 0.7 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/41-930

(35)

Gefüge: Partiiell eingeregeltte Karbonatnadeln und Anreicherungs-  
horizonte von Quarz haben über den ganzen Dünnschliff  
die gleiche Orientierung.  
Klüfte sind nicht zu erkennen.

Hauptgemengteile: Die dunkle tonige Matrix mit starker Fe-Hydro-  
xid (Limonit)-Prägung und geringem Karbonatan-  
teil (mikritisch) beinhaltet Karbonat in schill-  
ähnlichen Aggregaten, nadelig-langprismatisch  
und in mikritischen Anreicherungen.  
Daneben tritt feinsandig-siltiger Quarz (mit  
Beanspruchung durch Karbonat und Erz) auf, der  
meist schwach gerundet bis angular und leicht  
sphärisch bis leicht ausgelängt vorliegt.  
Erz kommt als Pyrit und Fe-Hydroxid vor.

Akzessorien: Nicht erkennbar.

Porenraum: Nicht erkennbar.

Modalbestand: 55-60% Ton  
20% Karbonat (davon ca. 60-70% Calcit)  
15% Quarz  
5-10% Erz

Klassifikation: kalkig-sandiger Tonstein (ksT)



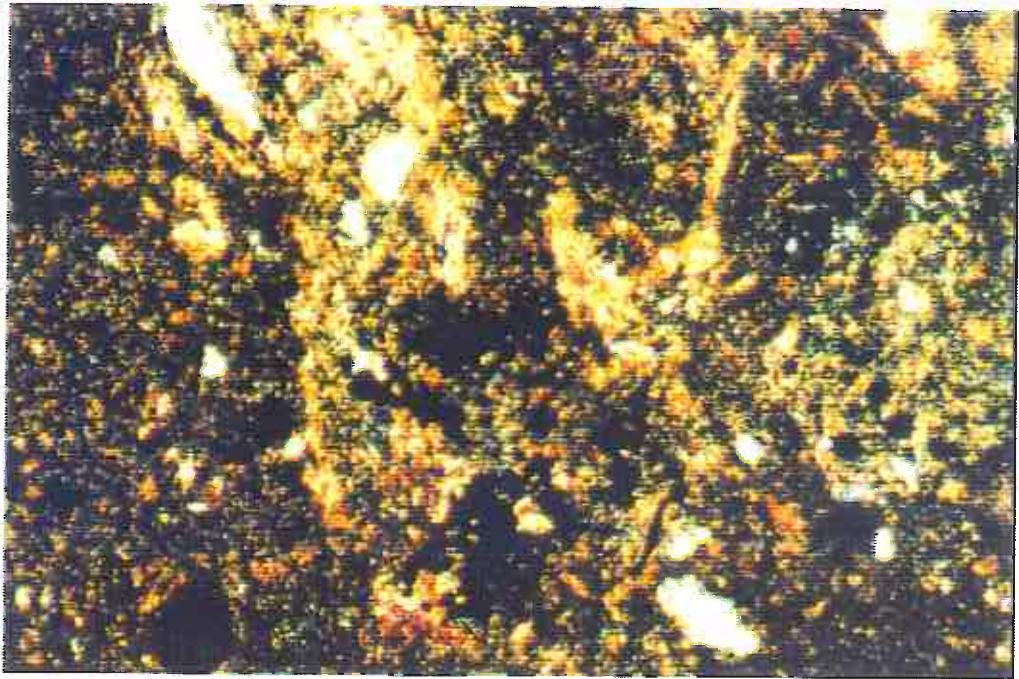
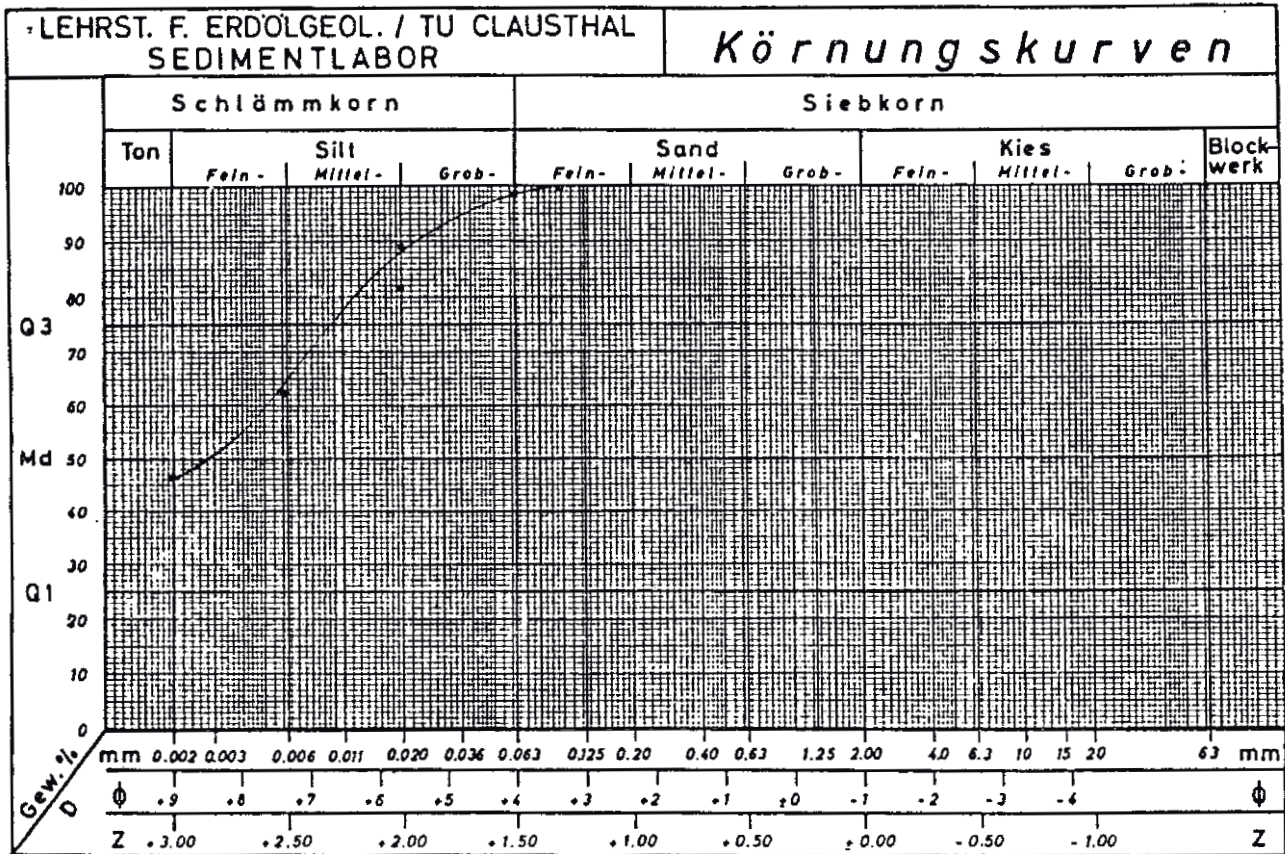


Abb. 63 Würfelige Pyritaggregate auf Karbonat, das seinerseits Quarz verdrängt. (Vergr. 100-fach, X Nicols.)

Tafel: 51

Probe: K II/41 - 930



Arbeitsmethode: Naßsiegung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.0028 mm

Schiefte:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

Quarz

CO<sub>2</sub>-Gehalt: 6.6 %

org.C-Gehalt: 1.7 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/42-955

(36)

Gefüge: Lagiges Gefüge mit eingeregeltten Quarzen, Glimmern und Karbonatbruchstücken.

Klüfte sind präparativ bedingt.

Hauptgemengteile: Es dominiert die tonige Matrix (limonitisch) mit geringen Mikritanteilen.

Einsprenglinge sind neben organogenen, zum Teil prismatischen Karbonataggregaten, feinsandig-siltige Quarze, subangular-schwach gerundet und leicht sphärisch-ausgelängt, die Korrosionserscheinungen durch Ton oder Karbonat aufzuweisen haben.

Erz liegt als Pyrit vor, schlierig in Lagen, würfelig auf Karbonat oder derb mit Brauneisenverwitterung.

Akzessorien: Muskovitnadeln  $\pm$  in Schichtrichtung orientiert.

Glaukonit. Feldspat ist albitverzwillingt.

Modalbestand: 60-65% Ton

15-20% Quarz

10% Karbonat

3% Akzessorien

5% Erz

Klassifikation: kalkig sandiger Tonstein (kST)



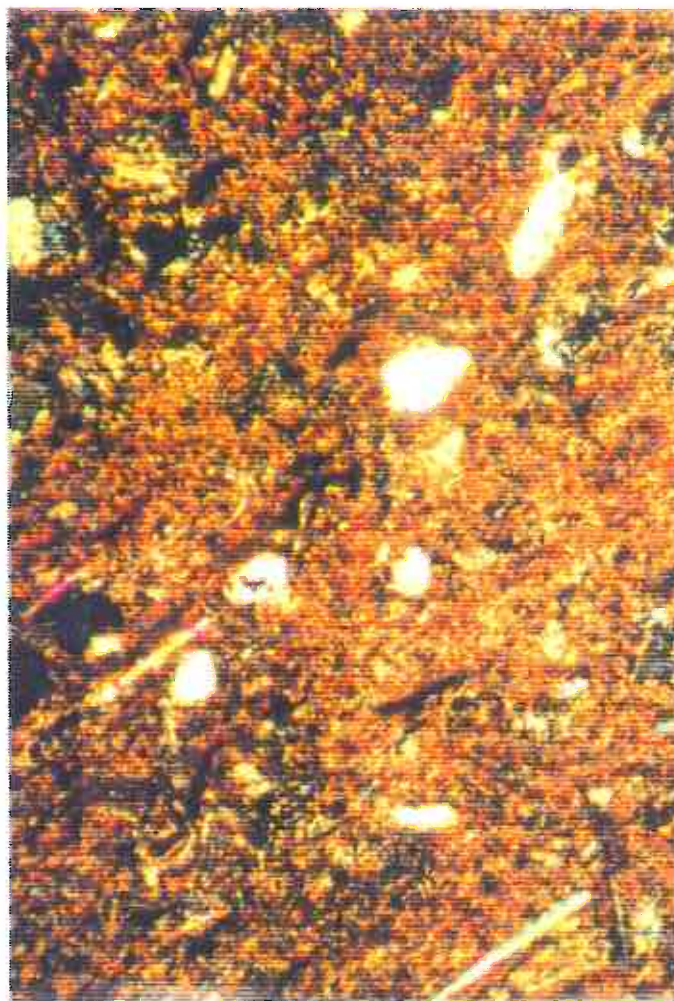
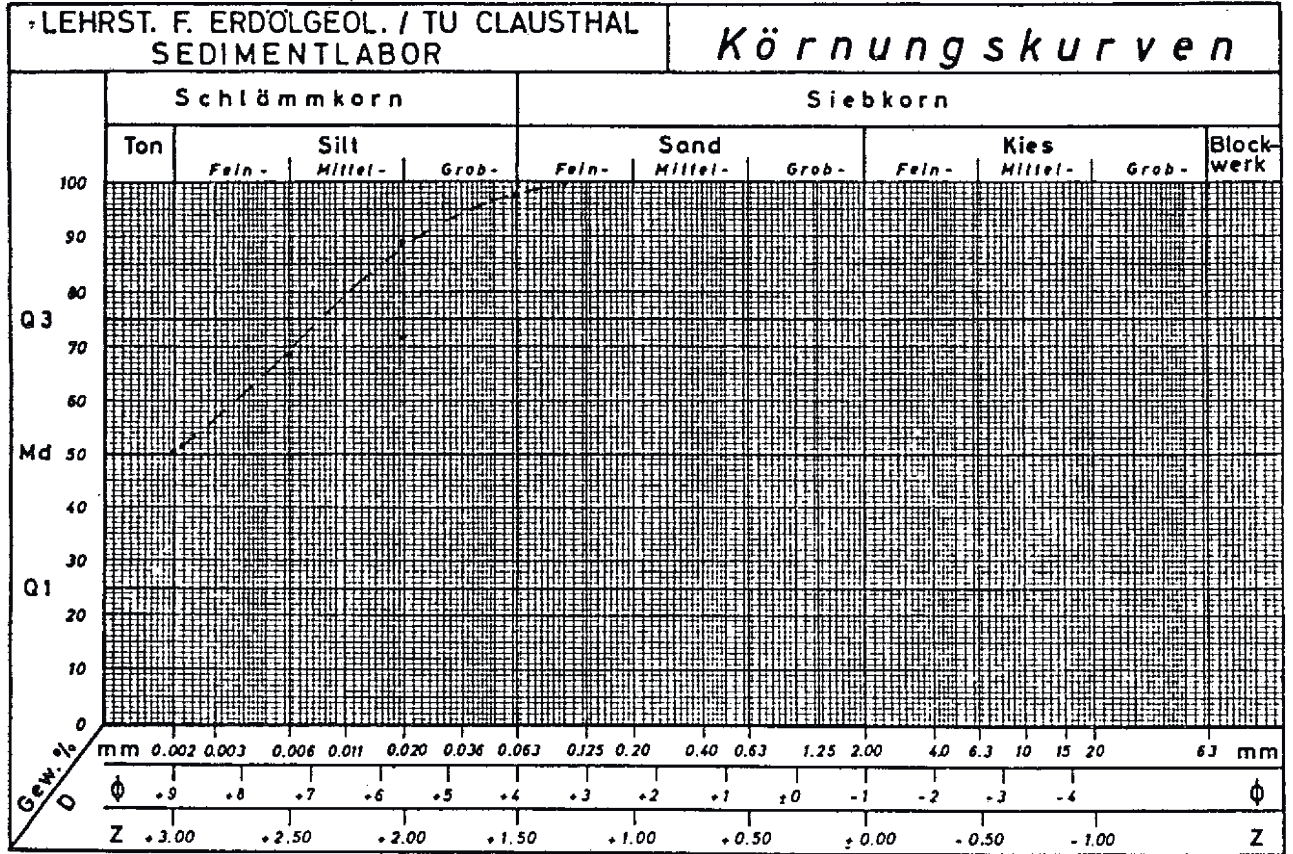


Abb. 64 Ruhige Sedimentation mit Lagen erhöhter Quarz- bzw. Tonkonzentration. Ebenso ermöglichen die gut ausgebildeten Muskovite eine Orientierung des Schliffes.  
(Vergr. 100-fach. X Nicols.)

Tafel: 52

Probe: K II/42 - 955



Arbeitsmethode: Naßsiebung, Pipettenmethode

Medianwert: 0.002 mm

Schiefe:

Sortierung:

max. Durchm.: 0.125 mm

Mineralbestand über 63 µm:

nicht bestimmt

CO<sub>3</sub>-Gehalt: 7.3 %

org.C-Gehalt: 1.0 %

S-Gehalt: nb %

Ionenaustauschkapazität:

Schliffbezeichnung: KII/43-973

(37)

Gefüge: Statistisch eingeregelt Quarze und Karbonate zeichnen neben gleichgerichteten Erzsclieren die Schichtung deutlich nach. Klüfte treten //ss auf.

Hauptgemengteile: Die Matrix ist tonig, mit Karbonatanteilen und durch Fe-Hydroxide dunkelbraun gefärbt. Karbonat ist ansonsten nadelig, körnig, prismatisch und eindeutig organogen ausgebildet. Im Feinsand-Siltbereich liegt Quarz gerundet bis subangular und sphärisch bis leicht ausgelängt vor.  
Erz ist pyritisch und hydroxidisch (besonders Limonit).

Akzessorien: Glimmer (Muskovit).

Porenraum: Die oben genannten Klüfte sind vollständig mit Quarz (eventuell auch Coelestin) verheilt.

Modalbestand: 50-55% Ton  
15-20% Karbonat (davon ca. 80% Calcit)  
20% Quarz  
1% Glimmer  
5-10% Erz

Klassifikation: kalkig-sandiger Tonstein (ksT)



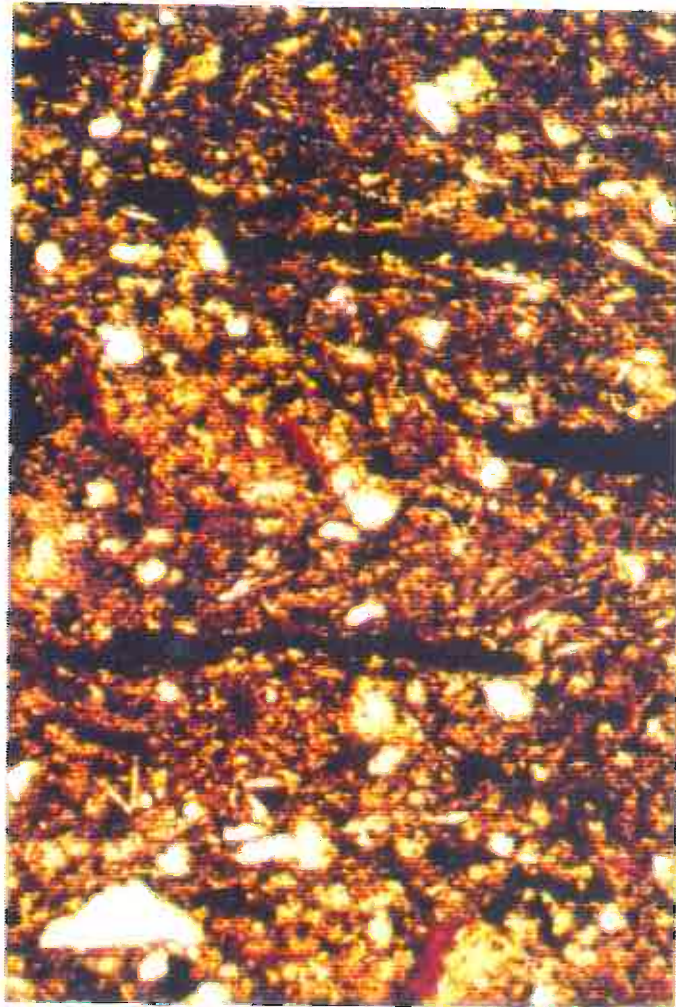
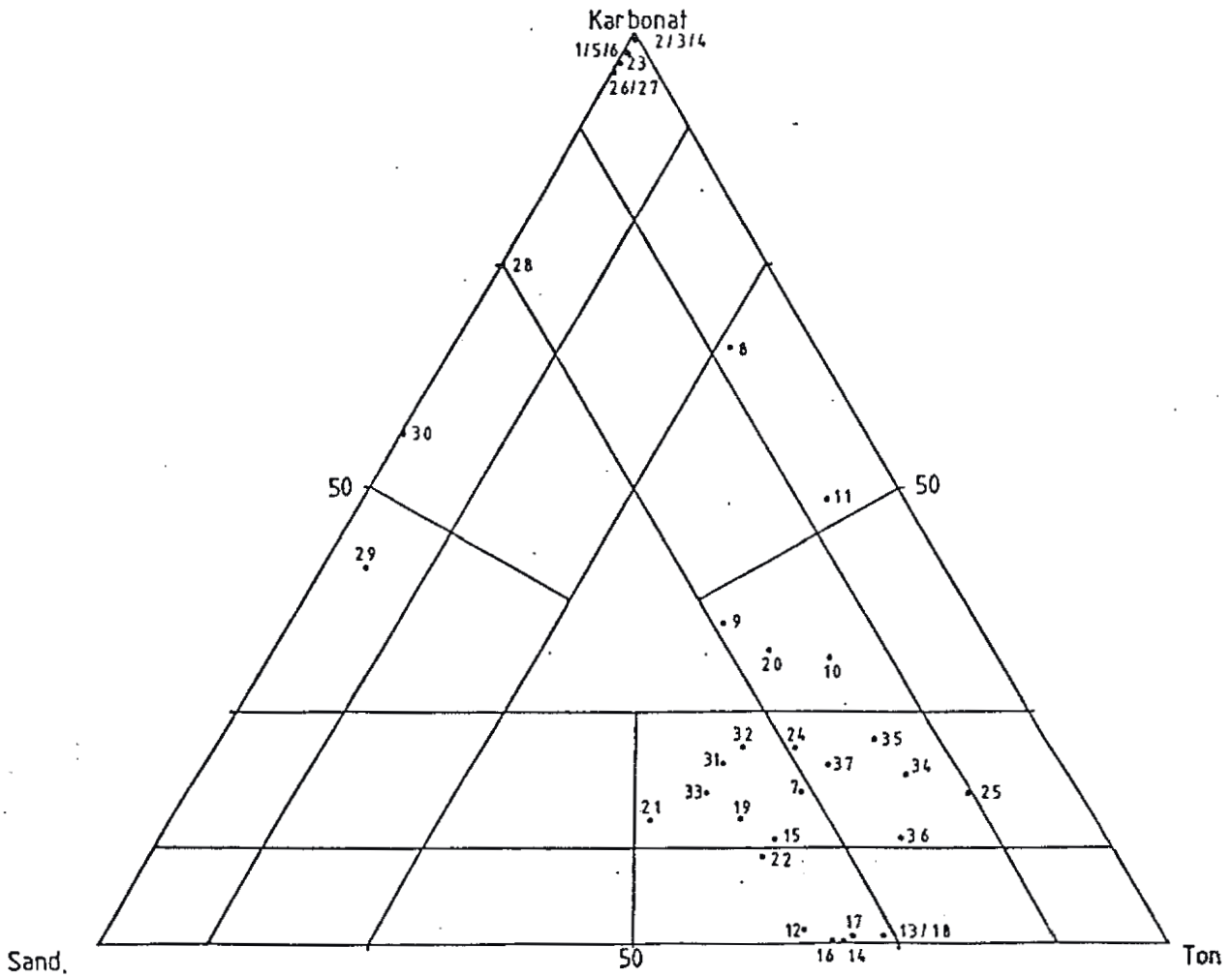


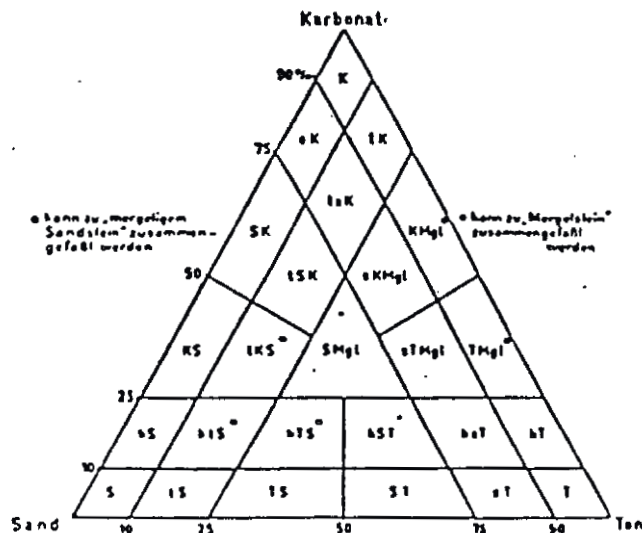
Abb. 65 Die Schichtung nachzeichnende Pyritschlieren in tonig-limonitisch-karbonatischer Matrix mit Quarz- und Karbonateinsprenglingen (Calcit: rot angefärbt).  
(Vergr. 100-fach.// Nicols.)





\*S. FOLLE, 1984

Diagramm No.2: Diagramm zur Nomenklatur von Dünnschliffen aus Proben des Schachtes KONRAD II.



\*(Nach H. FUCHTBAUER 1959)



### Kurze Interpretation der synoptischen Darstellung (Karte)

Die Übersicht ist in der Teufe maßstabsgetreu (1:1000) wiedergegeben, wobei die Tiefenangaben (m) aus den letzten 2 - 4 Ziffern der Probenbezeichnungen hervorgehen.

Im allgemeinen decken sich die Ergebnisse recht gut, Differenzen lassen sich wie folgt erklären:

- 1.) Die Sedimentationsanalyse wird durch ein Verbleiben von Dolomit in den Fraktionen beeinflusst, was besonders am Durchstoßpunkt der Kurven bei  $2\mu\text{m}$  im Vergleich mit den Coulomatanalysen sichtbar wird (hohe  $\text{CO}_3$ -Anteile - häufig große Mengen  $<2\mu\text{m}$ !).
- 2.) Abweichungen der mikroskopisch abgeschätzten Karbonatanteile von denen des Coulomaten werden besonders angesichts der nicht selten stark mit Erz und Ton überprägten mikritischen Matrix verständlich.
- 3.) Durch die Grenzen der mikroskopischen Auflösung bedingt, weichen selbstverständlich auch dort die ermittelten Tongehalte von denen der Sedimentationsanalyse (bezogen auf  $<2\mu\text{m}$ ) ab.

Bei  $\text{C}_{\text{org}}$ -Bestimmung treten Häufungen der überdurchschnittlichen Werte besonders in stark vertonten Bereichen aber auch in Biomikriten auf. In diesen beiden Fällen handelt es sich vermutlich um autochthone Organika, während in den Bereichen niedrigen Karbonat- und Tongehaltes zugunsten des Quarzes bei hohen  $\text{C}_{\text{org}}$ -Werten der Schluß zumindest teilweiser Allochthonie naheliegt.

Literaturverzeichnis

- 1) BATEL, W.: Einführung in die Korngrößenmeßtechnik.-  
Springer Verlag, Berlin 1971.
- 2) FLÜGEL, E.: Mikrofaziale Untersuchungsmethoden von Kalken.-  
Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1978.
- 3) FÜCHTBAUER, H.: Zur Nomenklatur der Sedimentationsgesteine.-  
Erdöl und Kohle, 12. Jahrgang, S. 605-613,  
Hamburg 1959.
- 4) FÜCHTBAUER, H.: Sedimente und Sedimentationsgesteine Teil II,  
& MÜLLER, G. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,  
Stuttgart 1977.
- 5) MACKENZIE, W.S.: Atlas gesteinsbildender Minerale in Dünnschlif-  
& GUILFORD, C. fen.- Enke Verlag, Stuttgart 1981.
- 6) SCHOLLE, P.A.: Carbonate rock constituents, textures, cements  
and porosities.- AAPG Memoir 27, Tulsa 1978.
- 7) TERRY, R.D. : Summary of Concerning some additional aids  
& CHILINGAR, G.V. in studying sedimentary formations.-  
Journal Sed. Petr., Vol. 25, S. 229-234,  
Oklahoma 1959.
- 8) TRÖGER, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Mine-  
rale.- Teil 1, Bestimmungstabellen, E. Schweizer-  
bart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1959.
- 9) TRÖGER, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Mine-  
rale.- Teil 2, Textband, E. Schweizerbart'sche  
Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1967.

Abbildungsverzeichnis

Abbildungen und Tafeln

Die Abbildungen und Tafeln dienen der Darstellung der Meßergebnisse. Bei Abbildungen handelt es sich durchgehend um Photographien von Dünnschliffen, bei Tafeln um die Zusammenfassung der Gesteinsparameter.

<u>Abb. (Seite)</u>	<u>Taf. (Seite)</u>	<u>Probe</u>
1 (S. 14)	1 (S. 15)	K I/3 - 50
2 (S. 17)	2 (S. 17)	K I/6 - 90
3 (S. 20)		K I/7 - 120
4 (S. 22)	3 (S. 23)	K I/8 - 140
	4 (S. 24)	K I/8 - 140 Kluft
5 (S. 26)	5 (S. 27)	K I/11 - 220
6 (S. 29)	6 (S. 30)	K I/12 - 244
7 (S. 32)	7 (S. 33)	K I/13 - 282
8 (S. 35)	8 (S. 36)	K I/14 - 335
9 (S. 38)	9 (S. 39)	K I/15 - 380
10 (S. 41)	10 (S. 42)	K I/16 - 420
11 (S. 44)	11 (S. 45)	K I/17 - 460
12 (S. 47)	12 (S. 48)	K I/18 - 485
13 (S. 50)	13 (S. 51)	K I/19 - 500
14 (S. 53)	14 (S. 54)	K I/20 - 530
15 (S. 56)	15 (S. 57)	K I/21 - 570
16 (S. 59)	16 (S. 60)	K I/22 - 620
17 (S. 62)	17 (S. 63)	K I/23 - 670
18 (S. 65)	18 (S. 66)	K I/24 - 700
19 (S. 68)	19 (S. 69)	K I/25 - 746
20 (S. 71)	20 (S. 72)	K I/26 - 790
21 (S. 74)	21 (S. 75)	K I/27 - 810
22 (S. 77)	22 (S. 78)	K I/28 - 850
23 (S. 80)		K I/30 - 890
24 (S. 82)		K I/31 - 951
25 (S. 84)	23 (S. 85)	K I/33 - 1024
26 (S. 87)	24 (S. 88)	K I/36 - 1110
27 (S. 90)	25 (S. 91)	K I/38 - 1171
28 (S. 93)	26 (S. 94)	K I/39 - 1210



Abb. (Seite)	Taf. (Seite)	Probe
29 (S. 97)		K II/1 - 39
30 (S. 99)		K II/2 - 50
31 (S.101)		K II/5 - 110
32 (S.103)		K II/7 - 160
33 (S.105)		K II/8 - 192
34 (S.107)		K II/9 - 225
35 (S.109)	27 (S.110)	K II/10 - 255
36 (S.112)	28 (S.113)	K II/11 - 302
37 (S.115)	29 (S.116)	K II/12 - 335
38 (S.118)	30 (S.119)	K II/13 - 370
39 (S.121)	31 (S.122)	K II/14 - 400
40 (S.124)	32 (S.125)	K II/15 - 420
41 (S.127)	33 (S.128)	K II/16 - 440
42 (S.130)	34 (S.131)	K II/17 - 445
43 (S.133)	35 (S.134)	K II/21 - 489
44 (S.136)	36 (S.137)	K II/22 - 500
45 (S.139)	37 (S.140)	K II/23 - 510
46 (S.142)	38 (S.143)	K II/24 - 540
47 (S.145)	39 (S.146)	K II/25 - 567
48 (S.148)	40 (S.149)	K II/26 - 600
49 (S.151)	41 (S.152)	K II/27 - 625
50 (S.154)	42 (S.155)	K II/28 - 640
51 (S.157)	43 (S.158)	K II/29 - 653
52 (S.160)	44 (S.161)	K II/30 - 670
53 (S.163)	45 (S.164)	K II/31 - 695
54 (S.166)	46 (S.167)	K II/32 - 736
55 (S.169)	47 (S.170)	K II/33 - 758
56 (S.172)		K II/34 - 785
57 (S.174)	48 (S.175)	K II/35 - 805
58 (S.177)		K II/36 - 835
59 (S.179)		K II/37 - 865
60 (S.181)		K II/38 - 880
61 (S.183)	49 (S.184)	K II/39 - 895
62 (S.186)	50 (S.187)	K II/40 - 910
63 (S.189)	51 (S.190)	K II/41 - 930
64 (S.192)	52 (S.193)	K II/42 - 955
65 (S.195)	53 (S.196)	K II/43 - 973

Tabellen

- 1 (S.12) : semiquantitative Abschätzung des Mineralbestandes nach TERRY und CHILINGAR
- 2 (S.12) : Quarzkornformen nach POWERS
- 3 (S.12) : Quarzkornformen nach POWERS

Diagramme

- 1 (S.95) : Nomenklatur der Dünnschliffe aus der Probenreihe K I
- 2 (S.197) : Nomenklatur der Dünnschliffe aus der Probenreihe K II

Anhang

Graphische Übersicht der ermittelten Ergebnisse mit Teufenmaßstab 1:1000



KONRAD I

KONRAD II

Probenbez.	strat. Zuordnung	petrographische Übersicht		Sedimentationsanalyse		Corg		CO <sub>2</sub> (Coulomat)	
		0% 50% 100%	0% 50% 100%	0% 50% 100%	0% 5%	0% 50%	0% 5%	0% 50%	
KI/3-50	Oberr-Turon								
KI/6-90	Mittl-Turon								
KI/7-120	Mittl-Turon								
KI/8-140	Ober-Cenoman								
KI/11-220	Unter-Cenoman								
KI/12-244	Ober-Alb								
KI/15-282	Ober-Alb								
KI/14-335	Mittl-Alb								
KI/15-380	Mittl-Alb								
KI/16-420	Mittl-Alb								
KI/17-460	Unter-Alb								
KI/18-485	Unter-Alb								
KI/19-500	Unter-Alb								
KI/20-530	Ober-Apt								
KI/21-570	Barrême								
KI/22-620	Barrême								
KI/23-670	Barrême								
KI/24-700	Hauterive								
KI/25-746	Hauterive								
KI/26-790	Unter-Hauterive								
KI/27-810	Munder-Mergel								
KI/28-850	Munder-Mergel								
KI/30-920	Ober-Malm 1-2 (?) Mittl-Kimmeridge (?)								
KI/31-951	Mittl-Kimmeridge								
KI/32-1024	Kimmeridge (Tonstein)								
KI/38-1171	Korallenoolith (Tonstein)								
KI/39-1210	Korallenoolith (Tonstein)								

Probenbez.	strat. Zuordnung	petrographische Übersicht		Sedimentationsanalyse		Corg		CO <sub>2</sub> (Coulomat)	
		0% 50% 100%	0% 50% 100%	0% 50% 100%	0% 5%	0% 50%	0% 5%	0% 50%	
KII/1-39	Turon								
KII/2-50	Turon								
KII/5-110	Turon (Weißplaner)								
KII/7-160	Turon (Rotplaner)								
KII/9-225	Unter-Cenoman								
KII/10-255	Ober-Alb (Flammenmergel)								
KII/11-302	Ober-Alb								
KII/12-335	Ober-Alb								
KII/13-370	Mittl-Alb								
KII/14-400	Unter-Alb								
KII/15-420	Unter-Alb								
KII/16-440	Unter-Alb								
KII/17-445	Unter-Alb								
KII/21-489	Unter-Apt								
KII/22-500	Unter-Apt								
KII/23-510	Ober-Barrême								
KII/24-540	Mittl-Barrême								
KII/25-567	Unter-Barrême								
KII/26-600	Ober-Hauterive								
KII/27-625	Ober-Hauterive								
KII/28-640	Unter-Hauterive								
KII/29-653	Kimmeridge								
KII/30-670	Kimmeridge								
KII/31-695	Munder-Mergel								
KII/32-736	Kimmeridge								
KII/33-758	Kimmeridge								
KII/34-785	Korallenoolith								
KII/35-805	Korallenoolith								
KII/36-835	Korallenoolith								
KII/37-865	Korallenoolith								
KII/38-880	Korallenoolith								
KII/39-895	Korallenoolith								
KII/40-910	Korallenoolith								
KII/41-930	Korallenoolith								
KII/42-955	Mittl-Callovien								
KII/43-973	Unter-Callovien								

Legende zur petrographischen Übersicht:

- Ton
- Quarz
- Glaukonit
- Erze
- Karbonate

Legende zur Sedimentationsanalyse:

- < 2µm
- 2 - 6µm
- 6 - 20µm
- 20 - 63µm
- < 63µm

Die letzten 3-4 Ziffern der Probenbezeichnungen beinhalten die Tiefenangaben in Metern.

Übersicht der Ergebnisse von Proben aus dem Bereich der Schächte KONRAD I + II  
Tiefenmaßstab: 1:1000

TU Clausthal  
Institut für Geologie und Paläontologie  
Abteilung für Erdgeologie